

УДК 629.4.067

АКТУАЛЬНОСТЬ И ПЕРСПЕКТИВЫ СИСТЕМЫ ИНТЕГРИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ ДИНАМИКОЙ АВТОМОБИЛЯ

И.А. Серикова, ассистент, к.т.н., ХНАДУ

Аннотация. Рассмотрены наиболее актуальные и перспективные возможности систем управления динамикой движения автомобилей. Показано, что включение в систему функции контроля над гибридной силовой установкой повышает динамические качества автомобиля.

Ключевые слова: гибридная силовая установка, курсовая устойчивость, динамика движения автомобиля, безопасность.

АКТУАЛЬНІСТЬ І ПЕРСПЕКТИВИ СИСТЕМИ ІНТЕГРОВАНОГО КЕРУВАННЯ ДИНАМІКОЮ АВТОМОБІЛЯ

І.О. Серікова, асистент, к.т.н., ХНАДУ

Анотація. Розглянуті найбільш актуальні й перспективні можливості систем керування динамікою руху автомобілів. Показано, що включення в систему функції контролю над гібридною силовою установкою підвищує динамічні якості автомобіля.

Ключові слова: гібридна силова установка, курсова стійкість, динаміка руху автомобіля, безпека.

URGENCY AND PROSPECTS OF INTEGRATED CONTROL SYSTEM OF VEHICLE'S DYNAMICS

I. Serikova, assistant, Candidate of Technical Science, KhNAHU

Abstract. The most actual and perspective features of control systems of vehicle's movement dynamics are considered. It is shown that the inclusion of control function of the hybrid power-unit into the system raises the dynamic qualities of the vehicle.

Key words: hybrid power unit, course stability, dynamics of vehicle's movement, safety.

Введение

Во взаимодействии с новой гибридной силовой установкой улучшение качества управления автомобилем достигается еще и за счет модифицированной подвески, специальной электронной системы управления и самой современной системы контроля устойчивости автомобиля и системы интегрированного управления динамикой автомобиля (VDIM). До сегодняшнего дня такие системы активной безопасности, как антиблокировочная система тормозов (ABS), антипробуксовочная система (TRC), система курсовой устойчивости (VCS) и электроусилитель руля

(EPS), имели тенденцию развиваться отдельно друг от друга, даже если они были установлены в одном и том же автомобиле. По существу их успешная совместная деятельность была ограничена, а оптимальная работоспособность не реализована.

Анализ публикаций

Система интегрированного управления динамикой автомобиля (VDIM) была разработана с целью объединения этих различных систем, что существенно улучшило безопасность и характеристики автомобиля [1]. Более того, поскольку обычные системы безо-

пасности активируются сразу после того, как был достигнут предел технических возможностей автомобиля, VDIM активизируется еще задолго до наступления этого момента [2]. Таким образом, система интегрированного управления динамикой автомобиля является высокотехнологичным продуктом автомобильной промышленности.

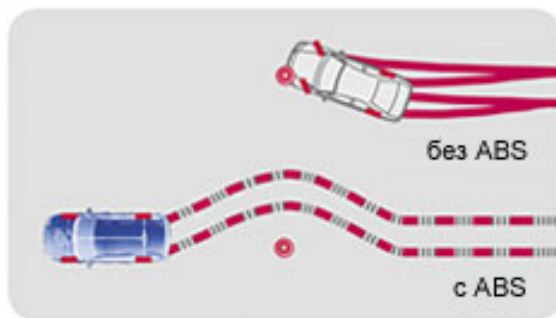


Рис. 1. Траектория движения автомобиля, оснащенного системой управления динамикой движения автомобиля

Цель и постановка задачи

Задачей работы является определить рамки работы систем активной безопасности с целью обеспечения более мягкого и предсказуемого поведения автомобиля.

Система интегрированного управления динамикой автомобиля

Располагая полной информацией о текущем состоянии, получаемой с датчиков, расположенных по всему автомобилю, VDIM не только объединяет функции систем ABS, TRC, VSC и EBD с электроусилителем рулевого управления, но и управляет гибридной силовой установкой и системой полного привода точнее, более мягко и гибко. Используя объединенный контроль над всеми элементами, отвечающими за движение автомобиля, включая крутящий момент, тормозное усилие и рулевое управление, VDIM не только оптимизирует работу тормозной системы, системы курсовой устойчивости и антипробуксовочной системы, но и улучшает основные динамические характеристики автомобиля. Новая система управления динамикой не столь «навязчива», как обычные системы контроля устойчивости, но при этом намного более эффективна. С помощью высокоскоростной технологии управления двигателем, тормозами и трансмиссией система управления динамикой контролирует гиб-

ридную силовую установку, полный привод на все колеса и систему торможения, одновременно управляя моментом переднего и заднего электромоторов в соответствии с условиями движения, а также стабилизирует поведение автомобиля на дорожном покрытии с низким коэффициентом сцепления. За счет всего этого достигается безопасное и комфортное управление автомобилем.

Высококачественная техника привода и ходовой части создает идеальные условия для того, чтобы надежно справиться с экстремальными маневрами и, если нужно, уверенно избежать опасной ситуации. Объединение полноприводной системы с системой динамического контроля стабильности DSC в блок Integrated Chassis Management (ICM) обеспечивает особенно точное распределение тягового усилия в соответствии с дорожной ситуацией. С учетом данных, передаваемых датчиками DSC, система xDrive молниеносно направляет усилие на колеса, имеющие более хорошее сцепление с грунтом. При динамичном движении в повороте взаимодействие систем xDrive и DSC эффективно пресекает склонность автомобиля к избыточной или недостаточной поворачиваемости. Благодаря соответствующему ситуации выборочному распределению тяги между передними и задними колесами, индивидуальное подтормаживание одного из колес, запускаемое системой DSC, становится необходимым лишь в экстремальных ситуациях.

Версия системы DSC включает, в том числе, компенсацию снижения эффективности действия тормозных механизмов. В результате чего любое снижение эффективности торможения при экстремально высоких температурах тормозных механизмов компенсируется за счет целенаправленного увеличения давления в тормозном приводе. Кроме того, готовность к торможению в ситуациях, требующих резкого замедления, увеличивается путем умеренного создания давления в тормозном приводе (рис. 2).

«Подтормаживание» колодок во время дождя оптимизирует работоспособность тормозов на мокрой дороге. Кроме того, ассистент трогания с места помогает трогаться даже на подъемах.



Рис. 2. Торможение с ABS

В объем функций системы DSC входит также специальный режим динамической регулировки тяги Dynamic Traction Control (DTC). Этот режим, активируемый нажатием клавиши, увеличивает порог срабатывания системы динамического контроля стабильности, облегчая, таким образом, трогание с места, например, на снегу или на рыхлом песке. Кроме того, DTC позволяет выдерживать на поворотах спортивный стиль вождения. Поддержку водителю при движении по непроходимой местности оказывает система курсовой устойчивости при спуске Hill-Descent-Control (HDC). Система, также управляемая посредством DSC, позволяет спускаться с горы с автоматическим управлением тормозами (рис. 3). С помощью этой системы можно надежно пройти на постоянной скорости крутые участки с грунтовым покрытием.



Рис. 3. Органы управления динамика движения на уровне серийной модели

Из дополнительных, опциональных функций следует выделить систему Symmetrical All-Wheel Drive.

Особенно актуальной она является для автомобилей с прицепом. В результате ее применения значительно возрастает масса букси-

руемого груза. Максимальный буксируемый вес при этом может достигать 1500 ... 2000 кг.

В настоящий момент данная система широко применяется фирмой SUBARU на автомобилях SUBARU Forester.

Являясь значительной составной частью системы Symmetrical All-Wheel Drive, автоматическая и ручная трансмиссии Forester, используя самые последние технологии, обеспечивают наиболее мягкое переключение передач, точно соответствуя индивидуальным пожеланиям. Ощущение и момент переключения каждой передачи исключительно согласованы как при движении по дороге, так и по бездорожью, обеспечивая максимальные характеристики и возможные наилучшие показатели экономичности. В то время, как другие автомобили используют сложнейшие дифференциалы и системы отбора мощности, линейность конструкции привода Forester помогает трансмиссии работать наиболее точно и эффективно.

Лидирующее положение в своем классе по этим параметрам рождено благодаря системе Symmetrical AWD и собственным превосходным характеристикам автомобиля, которые вместе позволяют автомобилю с прицепом сохранять при буксировке исключительную устойчивость и обеспечивают ему стабильность движения вне зависимости от буксируемого груза.

В настоящее время все крупнейшие мировые производители легковых машин интенсивно перестраивают производство на серийный выпуск электромобилей.

Разработка информационно-измерительной системы управления динамикой движения автомобиля особенно актуальна применительно к гибридным автомобилям и, особенно, электромобилем.

Применение электромоторов в качестве привода транспортного средства позволяют более гибкое управление силовой установкой и широкий диапазон регулирования динамических параметров.

Выводы

1. Определены задачи интегральной системы управления динамикой автомобиля.

2. Показана необходимость введения дополнительных сервисных функций.

3. Применение высокоскоростной микроэлектроники и микропроцессорной техники позволяет более точно и ненавязчиво вмешиваться в управление движением автомобиля.

Литература

1. Соснин Д.А. Новейшие автомобильные электронные системы: учебное пособие для специалистов по ремонту автомобилей, студентов и преподавателей вузов и

колледжей / Д.А. Соснин, В.Ф. Яковлев. – М. : СОЛОН-Пресс, 2005. – 240 с.

2. Бажинов О.В. Гібридні автомобілі / О.В. Бажинов, О.П. Смирнов, С.А. Серіков, А.В. Гнатов, А.В. Колесніков. – Харків : Крок, 2008. – 328 с.

Рецензент: А.В. Бажинов, профессор, д.т.н., ХНАДУ.

Статья поступила в редакцию 30 июня 2011 г.
