

УДК 629.33-004

ПРИМЕНЕНИЕ ИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ПРИ МОНИТОРИНГЕ СВОЙСТВ АВТОМОБИЛЕЙ

С. А. РЫНКЕВИЧ

Белорусско-Российский университет
Могилев, Беларусь

Мониторинг технического состояния автомобилей необходим для повышения безопасности и заблаговременного предотвращения внеплановых поломок и остановок из-за неисправностей и опасных отказов деталей и механизмов. Для оперативного упреждения нештатных ситуаций используется так называемый активный мониторинг. Он осуществляется в режиме реального времени при условии оснащения автомобиля современными средствами бортовой микроэлектроники.

Эксплуатационные свойства автомобиля – это комплекс качеств, определяющих его приспособленность к эксплуатации в качестве транспортного средства. Эксплуатационные свойства автомобиля представлены гаммой важнейших качеств. Это динамичность, топливная экономичность, устойчивость, управляемость, маневренность, проходимость и плавность хода.

Все перечисленные свойства непрерывно контролирует бортовая электронная система (БЭС), которая выводит на информационную панель (дисплей в кабине водителя) значения показателей и ограничения, характеризующие автомобильные качества. Например, свойство динамичности, которое определяется максимальными скоростями v_{\max} и ускорениями a_{\max} прямолинейного движения автотранспортного средства (АТС) в разных дорожных ситуациях (возможностью резко повышать или снижать скорость АТС), оперативно отслеживается по таким показателям, как v_{\max} , a_{\max} , \dot{j}_{\max} .

Важным показателем безопасности здесь является джерк j (рывок), м/с^3 , который характеризует темп (скорость) изменения ускорения тела:

$$j = \frac{da}{dt}.$$

Понятие джерка используется при организации пассажирских и грузоперевозок. В случае перевозок пассажиров важно обеспечить безопасность людей, испытывающих при разгоне и при резких торможениях автобуса различного рода перегрузки и неудобства. Недопустимо, чтобы стоячий пассажир потерял равновесие, а сидячий получил травмы. Величина $|j|$ контролируется бортовой микроэлектроникой таким образом, чтобы она не превысила предельно допустимых значений.

При перевозке ценных и хрупких грузов важно при резких поворотах и торможениях обеспечить их целостность, неразрывность и сохранность.

Контроль и мониторинг курсовой устойчивости осуществляется подсистемой (Electronic Stability System или ESC), которая помогает предотвратить пробуксовку и крен кузова автомобиля. ESC активируется в критических ситуациях, когда происходит отклонение от заданной траектории движения АТС (при резком маневрировании, заносе и т. п.).

Большинство дорожно-транспортных происшествий (ДТП) происходит тогда, когда происходит нарушение движения АТС вдоль продольной плоскости колёс из-за снижения сил сцепления шин с дорожным полотном, а точнее, когда боковые силы превышают эти силы сцепления.

Электронная система ESC выявляет момент, когда шины АТС начинают терять сцепление с дорогой, и немедленно уменьшает частоту вращения коленчатого вала двигателя. При этом требуемое колесо притормаживается, стабилизируя движение. 20 мс – это длительность реакции системы стабилизации курсовой устойчивости.

Согласно результатам исследований ДТП различного рода, особенно со смертельным исходом, проведенных в Германии (Universität zu Köln), более ста тысяч ДТП можно было бы предотвратить, если бы автомобили были оснащены современной системой ESC. Неспроста ESC называют «ремнем безопасности XXI века». Так, по данным компании «Мерседес», установка на автомобиле ESC позволила на 30 % уменьшить число единичных аварий. По данным корпорации «Тойота», количество аварий снизилось на 25 %...30 %.

Электронная система мониторинга курсовой устойчивости является системой удержания АТС в стабильном динамическом положении за счет оперативного импульсного притормаживания отдельных колес. Это своего рода активная система безопасности автомобиля, позволяющая предотвратить занос посредством регулирования вращающего момента колес.

Однако есть существенные ограничения при использовании подобных систем. Если АТС располагает слишком «мягкой» подвеской либо колеса имеют плохое сцепление с опорной поверхностью дороги (сильный износ шин), то риск потери курсовой устойчивости велик, и система ESC вряд ли здесь поможет.

БЭС осуществляет мониторинг плавности хода АТС, обеспечивая качественное и комфортное для человека (водителя и пассажиров) преобразование энергии удара при наезде АТС на неровность. Плавность хода играет важную роль в обеспечении безопасности дорожного движения. Хорошие качества плавности хода автомобиля позволяют водителю лучше контролировать процесс движения и реагировать на всевозможные опасности.

Для мониторинга топливной эффективности рассчитывается средний расход топлива Q_{cp} , который рассчитывается при преодолении пути в 100 км. Показатель Q_{cp} оценивается в количестве литров на 100 км (например, 7,5 л/100 км). В большинстве стран Востока, в том числе Японии, для оценки топливной эффективности учитывают пробег, при этом рассчитывают путь, который пробегает АТС при расходе 1 л топлива, т. е. топливная экономичность автомобиля в этом случае оценивается в километрах на литр.

При мониторинге маневренности БЭС проверяет радиусы поворота (РП) АТС, габаритные РП, а также отслеживает ширину полосы, на которой производится поворот (для автопоездов), и смещение оси прицепа относительно оси тягача.