

Решение задачи совершенствования зубчатых передач возможно путем повышения их противорезонансной устойчивости на основе синтеза рациональных геометро-кинематических параметров зацепления, что также расширяет функциональные возможности применения передач некруглыми зубчатыми колесами.

Построена математическая модель синтеза зубчатой передачи с асимметричной функцией передаточного отношения. Определены показатели ее работоспособности. По геометро-кинематическим критериям проведен теоретический анализ работоспособности синтезированных передач путем сравнения с передачами, имеющими постоянное передаточное отношение.

Для зубчатых передач с асимметричной функцией передаточного отношения показано, что зубцовая частота вынужденных колебаний является переменной величиной, не совпадает и не кратна собственной постоянной частоте колебаний за один оборот ведущего колеса, что позволяет избежать резонансных режимов работы зубчатых зацеплений.

УДК 540.61: 621.43

Пути снижения эмиссии оксидов азота

Альферович В.В.

Белорусский национальный технический университет

Снижение эмиссии оксидов азота (NO_x) и сажи с отработавшими газами (ОГ) автомобилей достигается за счет рециркуляции ОГ (EGR – Exhaust gas recirculation) и системы SCR (Selective Catalytic Reduction) в сочетании с установкой сажевых фильтров.

Система EGR уже несколько лет успешно применяется на грузовиках MAN и Scania. EGR – это процесс перепуска части ОГ во впускную систему, что приводит к уменьшению содержания в цилиндрах кислорода. Вследствие этого снижается температура продуктов сгорания за фронтом пламени и, соответственно, уменьшается интенсивность образования NO_x . Кроме того, входящие в состав ОГ диоксид углерода и пары воды имеют большую по сравнению с воздухом теплоемкость, что способствует снижению локальных и средних температур рабочего цикла, что в свою очередь приводит к снижению количества образующихся NO_x .

Большая часть европейских автопроизводителей (Mercedes-Benz, DAF, Iveco, Renault Trucks, Volvo Trucks и др.) для обеспечения современных требований «Евро-5» ориентируются на систему SCR (Selective Catalytic Reduction). Последняя представляет собой каталитический нейтрализатор, в котором оксиды азота восстанавливаются до чистого азота. Для осуществления реакции в нейтрализатор непрерывно подается жидкий реагент,

известный под названием AdBlue и представляющий собой 32,5%-водный раствор мочевины. SCR обеспечивает высокую степень нейтрализации оксидов азота, на уровне 80-90%.

Двигатели с EGR получились более теплонапряженными, что повысило требования к системе охлаждения. Особенно велико тепловое воздействие при больших нагрузках, так как при разных режимах работы автомобиля в цилиндры возвращается и разное количество ОГ. Поэтому система EGR не применяется на V-образных мощных дизелях Scania. Применение SCR не ухудшает, по сравнению с методом рециркуляции ОГ, рабочий процесс двигателя. Напротив, применение SCR, по имеющимся данным, позволяет улучшить топливную экономичность дизелей на 5–7%, по сравнению с двигателями уровня «Евро-3». Связано это с тем, что для достижения требований «Евро-3» производители двигателей, наряду с системой рециркуляции, были вынуждены нарушать оптимальные регулировки двигателя, уменьшая угол опережения впрыска топлива.

УДК 621.43.004.58

Анализ современных систем диагностирования двигателей

Бармин В.А.

Белорусский национальный технический университет

Двигатели современных автомобилей управляются электронными системами, которые включают в себя комплект датчиков, устройств сопряжения и бортовой компьютер. Назначение этих систем состоит в управлении двигателем, для обеспечения его оптимальных режимов работы с точки зрения мощностных, экономических и экологических показателей. В то же время, наличие большого количества установленных датчиков даёт возможность использовать их для целей диагностирования двигателя.

Существующие системы диагностирования связаны, главным образом, с электронными системами управления двигателем и задача их состоит в том, чтобы обеспечить в первую очередь надёжность и работоспособность систем управления. Однако сигналы некоторых датчиков используются и для диагностирования механизмов и функциональных систем двигателя.

Диагностическая информация от установленных на двигателе датчиков о появлении неисправностей и необходимости их устранения немедленно или в течение некоторого времени оповещает водителя в форме звуковых сигналов или световых табло. В некоторых системах бортового компьютера может выдавать управляющие сигналы на снижение мощности двигателя и его частоты вращения. Если меры не принимаются, то на полное отключение двигателя.