

произошли и количеству автомобилей исследуемых на этом интервале.

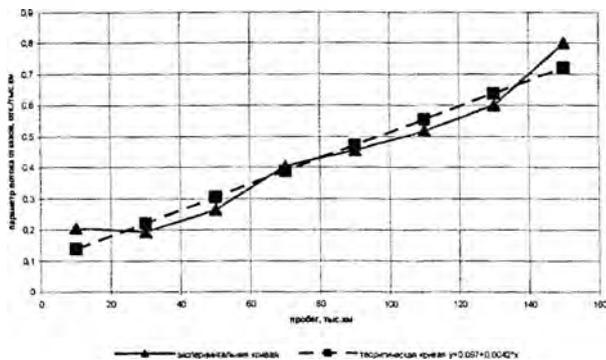


Рис. 1. – Зависимость параметра потока отказов от пробега автомобиля

УДК 629.113.004.67

ОСОБЕННОСТИ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОННЫХ СИСТЕМ УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЕМ

Афельдар Артем Александрович

*Научный руководитель - канд. техн. наук, проф. Н.М.Капустин
(Белорусский национальный технический университет)*

Рассмотрены функциональные и конструктивные особенности электронных систем управления двигателем, принцип работы встроенной системы самодиагностирования, методы ее опроса, оборудование применяемые при диагностировании.

Современная электронная система управления двигателем является сложной системой состоящей из множества датчиков и исполнительных механизмов, обеспечивающей наиболее гибкое и эффективное управление показателями двигателя. Так для выполнения основной функции, обеспечения заданного режима работы двигателя, электронный блок управления используя данные о положении педали акселератора определяет наиболее подходящие в данной ситуации заряд воздуха, поступающего в цилиндры, массу впрыскиваемого топлива, момент зажигания (впрыска топлива). Кроме этого система способна обеспечивать регулирование частоты вращения коленчатого вала на холостом ходу; регулирование коэффициента избытка воздуха; улавливание топливных паров; рециркуляцию отработавших газов; контроль за работой вспомогательной воздушной системы для снижения содержания углеводородов в отработавших газах; автоматическое регулирование скорости движения; управление работой турбонагнетателя и регулирование параметров впускного трубопровода с целью повышения выходной мощности двигателя; регулирование фаз газораспределения для снижения содержания вредных веществ в отработавших газах и увеличения мощности двигателя; устранение детонации, ограничение частоты вращения коленчатого вала и ограничение скорости движения автомобиля.

Системы управления применяемые на разных моделях двигателей могут иметь конструктивные и функциональные отличия, связанные с требованиями к автомобилю и его двигателю, но общая схема системы при этом не изменяется: электронный блок управления получает сигналы от датчиков и вспомогательных систем, которые пройдя фильтрацию, усиление (если это необходимо), соответствующее аналогово-цифровое преобразование обрабатываются микропроцессором, использующим тарифовочные и регулировочные данные заложенные в память

электронного блока управления (в виде таблиц), результатом обработки являются выходные электронные сигналы, которые соответственно преобразуются, усиливаются и подаются на исполнительные устройства.

В системы электронного управления обязательно включается система самодиагностирования, так как правильное функционирование системы чрезвычайно важно, а контролировать его посредством прослеживания логических связей между сигналами датчиков и исполнительными устройствами невозможно, что главным образом связано со сложностью алгоритмов обработки и их индивидуальностью для каждой системы. Система самодиагностирования осуществляет контроль показаний датчиков и корректность функционирования исполнительных устройств. Элементы, правильность работы которых система способна контролировать по косвенным признакам (показания других систем и датчиков) проверяются на: диапазон изменения параметра, достоверность показаний, целостность цепи, другие элементы проверяются только на целостность цепи. Система имеет способность обеспечивать замену неправильно измеряемых параметров и продолжение функционирования двигателя в аварийном режиме до устранения неисправности. Так же система самодиагностирования обеспечивает хранение информации об ошибках в работе системы для последующего анализа в процессе диагностирования и ремонта системы.

При диагностировании системы управления двигателем, система самодиагностирования предоставляет информацию о неисправностях системы управления в закодированном виде. Различают два вида кодов неисправностей: медленные и быстрые. Медленные коды неисправностей в большинстве систем можно получить без использования специального оборудования: после замыкания контактов специального разъема код неисправности выдается в виде периодических всплеск контроль-

ной лампы на панели приборов с частотой приблизительно одна вспышка в секунду. Соответствующие значения медленных кодов индивидуальны для каждого производителя автомобиля,

Быстрые коды неисправностей считываются только при помощи подключения специального оборудования к диагностическому разъему системы и дают возможность получить не только информацию о неисправностях, но и информацию о многих параметрах системы (данные, получаемые от датчиков и систем, параметры, определенные микропроцессором для исполнительных устройств и проч.).

На автомобилях продаваемых в США с 1996 года и в странах Европы с 2000 года диагностический разъем, предназначенный для контроля системы управления в процессе диагностирования, унифицирован согласно стандартам OBD-II для США и EOBD для стран Европы. Структура кодов неисправностей также унифицирована.

Основным оборудованием применяемым при диагностировании электронных систем управления двигателем являются: устройство для опроса системы самодиагностирования (Сканер), мультиметр, осциллограф, имитатор сигналов датчиков, стробоскоп, четырех или пяти компонентный газоанализатор, мотор-тестер (обычно включают в себя все выше перечисленные приборы, кроме того может иметь информационную базу по диагностическим параметрам для конкретной модели автомобиля), измерители давления (компрессометр, тестер давления топлива, вакууметр, тестер противодавления катализатора), устройства для очистки и проверки форсунок.