

СУЧАЛКИН А.К., ПОЙДА А.Н., докт. техн. наук, проф.

УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ДИАГНОСТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Широкое распространение на автомобильном транспорте получили двигатели с микропроцессорными системами управления (МПСУ) и распределенным впрыскиванием бензина во впускной коллектор. Программное управление топливopодачей позволяет реализовать сложные законы. Точное дозирование и мелкое распыливание бензина обеспечивают электромагнитные клапанные форсунки.

В основу алгоритма управления форсунками положен принцип базовой и корректирующей матриц с использованием упрощенной зависимости определения цикловой подачи

$$G_{mц} = \mu f_{cp} \cdot \sqrt{2\rho_m \cdot \Delta P_m} \cdot \tau_y,$$

где τ_y – длительность управляющего импульса, μf – эффективное проходное сечение распылителя форсунки, ρ_m – плотность топлива, $\Delta P_m = P_a - P_s$ перепад между давлением топлива в рампе и давлением во впускном трубопроводе после дроссельной заслонки. Параметры μf_{cp} , ρ_m и ΔP_m – величины постоянные, поэтому управляют топливopодачей, изменяя продолжительность управляющего импульса τ_y , подаваемого на обмотку электромагнита форсунки.

Длительность управляющего импульса $\tau_y = \tau_{\delta} \cdot K_{тож} \cdot K_{yc} \cdot K_{\lambda} + \Delta\tau_{аб}$, где: τ_{δ} – время, определяемое из базовой матрицы; $K_{тож}$, K_{yc} , K_{λ} – коэффициенты, учитывающие температуру охлаждающей жидкости, ускорение при холодном двигателе и состав отработавших газов соответственно; $\Delta\tau_{аб}$ – промежуток времени, учитывающий изменение напряжения аккумуляторной батареи.

Для калибровки базовой матрицы используют зависимость $\tau_{\bar{\sigma}} = f(n, M_{кр})$ как функцию частоты вращения коленчатого вала и нагрузки, которую определяют по одному из параметров: углу поворота дроссельной заслонки; массовому расходу воздуха; разрежению во впускном коллекторе.

В процессе эксплуатации состояние двигателя, датчиков и исполнительных устройств изменяются. В разомкнутых программных системах управления нет возможности точно отслеживать эти изменения.

Так как крутящий момент двигателя можно представить [2] формулой $\bar{M}_{кр} = \bar{G}_{тщ} \cdot \bar{\eta}_e$, то становится очевидным, что изменение любого параметра в предшествующих формулах приводит к изменению $\bar{M}_{кр}$.

Перспективными направлениями совершенствования методов диагностирования является:

- постоянный мониторинг технического состояния двигателя в эксплуатации, что позволит обнаруживать дефекты на ранней стадии;
- определение технического состояния двигателя по расходу топлива;
- накопление информации о расходе топлива на фиксированных режимах работы двигателя, определяемых по расходу топлива, частоте вращения коленчатого вала и эффективному КПД;
- использование качества переходных процессов (например, динамики разгона автомобиля) для определения технического состояния двигателя.

Для реализации такого подхода необходим прибор, позволяющий регистрировать и накапливать диагностическую информацию (рис. 1).



Рис. 1 Упрощенная схема диагностического прибора

Список литературы: 1. Ермолов Р.С., Ивашов Р.А., Колесник В.К., Морозов Г.Ф. Электроизмерительные устройства для диагностики машин и механизмов – Л.: Энергия, 1979. – 128 с. 2. Пойда А.Н, Проскурин А.М. Модель идентификации режимов работы автомобильных двигателей с впрыскиванием бензина в условиях эксплуатации // Двигатели внутреннего сгорания. – 2008. – № 2.

