

УДК 621.113

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЭЛЕМЕНТОВ СТЕНДА ДЛЯ ДИАГНОСТИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫХ ФОРСУНОК

П. А. ШАВЛИКОВ

Научные руководители В. В. ГЕРАЩЕНКО, канд. техн. наук, доц.;

В. Д. РОГОЖИН, канд. техн. наук, доц.

БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

Затраты на эксплуатацию автомобилей растут, в соответствии с этим автотранспортные предприятия повышают цены на перевозки грузов и пассажиров. Объясняется это многими причинами, в том числе и тем, что техническое обслуживание и ремонт остаются на низком уровне, вследствие чего машины эксплуатируются с неисправностями и разрегулировками. Для устранения этого недостатка необходимо совершенствовать существующее и создавать новое стендовое оборудование.

Применение известной методики диагностирования электромагнитных форсунок ДВС не дает существенного повышения топливной экономичности автомобилей [1]. Это объясняется тем, что данная методика диагностирования состоит в определении работоспособности форсунки по продолжительности открытого состояния форсунки путем определения с помощью осциллографа длительности подаваемого на форсунку прямоугольного управляющего импульса, при этом длительность управляющих импульсов зависит от режимов работы двигателя.

Кроме того, работоспособность диагностируемой форсунки определяется с большой погрешностью, так как в действительности время открытого состояния клапана форсунки не равно длительности управляющего импульса [2].

Происходит это потому, что обмотка форсунки определяется индуктивностью и сопротивлением, которые изменяются в процессе эксплуатации. Так в [1] приведены данные, что сопротивление электрической части клапана может изменяться в процессе эксплуатации от 20 до 30 Ом. При этом индуктивность электрической части клапана форсунки также изменяется, что в известном способе для диагностирования не учитывается. Отношение индуктивности электрической части клапана к сопротивлению называется постоянной времени и может быть определена экспериментально по её переходной характеристике, снятой на стенде. Эта постоянная времени характеризует быстроту перемещения якоря форсунки и зависит от ее технического состояния. После подачи электрического управляющего прямоугольного импульса на обмотку форсунки, в обмотке возникает ток самоиндукции, препятствующий нарастанию магнитного потока в электромагните форсунки. Перемещение якоря, вследствие этого, происходит по переходной характеристике, представляющей собой аperiodическую кривую первого порядка.

Поэтому в качестве диагностического параметра целесообразно принимать не отдельно сопротивление электрической части клапана, а ее постоянную времени, которая может быть определена экспериментально обработкой переходной характеристикой форсунки, совмещенной с началом прямоугольного управляющего импульса на одной и той же осциллограмме. При этом постоянная времени форсунки определяет время открытого состояния форсунки, а, следовательно, и продолжительность впрыска, тем самым количество поступающего топлива и топливную экономичность автомобиля.

Обеспечение получения осциллограммы переходной характеристики форсунки совместно с осциллограммой прямоугольного управляющего импульса, подаваемого на форсунку, позволяет определить постоянную времени электрической части форсунки с достаточной точностью. Для этого записывают осциллограмму и проводят касательную к началу координат совмещенной осциллограммы до пересечения касательной с высотой прямоугольного управляющего импульса. При этом точность диагностирования повышается, что обеспечивает улучшение топливной экономичности автомобиля.

Разработанный стенд содержит регулируемый источник переменного тока, микроэлектродвигатель переменного тока с обмоткой, на валу которого установлен металлический диск с прорезями и выступами, преобразователь импульсный щелевой, установленный с обеспечением возможности свободного прохождения диска в его щели. Выход преобразователя импульсного щелевого соединен с транзисторным усилителем, выполненным на первом и втором транзисторах с резисторами. Последовательно соединенные резистор и обмотка электромагнитной форсунки соединены с выходом второго транзистора. К выходному резистору параллельно подсоединен двухканальный осциллограф.

При вращении микроэлектродвигателя выступы диска проходят через щель преобразователя и на его выходе, а, следовательно, на входе первого транзистора появляются прямоугольные импульсы. Частота вращения микроэлектродвигателя, которая определяется величиной переменного напряжения, прикладываемого к его обмотке, преобразуется в частоту следования прямоугольных импульсов напряжения. При изменении напряжения, подаваемого на обмотку микроэлектродвигателя, его частота вращения изменяется и таким образом изменяется частота следования прямоугольных импульсов, подаваемых на транзистор. При этом в зависимости от частоты вращения микроэлектродвигателя изменяется длительность получаемых на выходе преобразователя прямоугольных импульсов.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. **Савич, Е. Л.** Техническое обслуживание и ремонт легковых автомобилей: учеб. пособие / Е. Л. Савич, М. М. Болбас, В. К. Ярошевич. – Минск : Выш. шк, 2001. – С. 205–208.
2. **Чижков, Ю. П.** Электрооборудование автомобилей. Курс лекций 4.1. – М. : Машиностроение, 2003. – С. 221.