

УДК. 629.3
ВЫЯВЛЕНИЕ НЕИСПРАВНОСТЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ ПРИ
ПЕРЕМЕННОМ НАГРУЖЕНИИ

А. В. РЕЗНИКОВ, В. Д. РОГОЖИН

Государственное учреждение высшего профессионального образования
«БЕЛОРУССКО-РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Могилев, Беларусь

Условия эксплуатации колесных транспортных средств диктуют необходимость частых изменений режимов движения. Поэтому двигатели внутреннего сгорания (ДВС) обычно работают на установившихся режимах лишь короткие промежутки времени, часто переходя с одного режима на другой, причём скоростные и нагрузочные режимы могут изменяться независимо друг от друга. Это означает, что при любой частоте вращения коленчатого вала нагрузка ДВС может изменяться от минимальной до максимальной.

Для определения динамических и экономических показателей, а также оценки регулировочных параметров проводятся стендовые испытания двигателей на специальных тормозных стендах, позволяющих нагружать двигатель и поглощать развиваемую им мощность во всем диапазоне режимов работы. Испытания проводятся в соответствии с действующими нормативными документами и ГОСТ 14846-81.

На показатели работы автомобильного ДВС одновременно воздействует большое число факторов, учесть совместное влияние которых практически невозможно. Поэтому испытания проводят при задании некоторых неизменных условий (постоянный скоростной режим двигателя, постоянное положение органа управления подачей топлива и т.п.). Для получения внешней скоростной характеристики производят испытания при полной нагрузке, что позволяет определить основные параметры ДВС, такие как: эффективную мощность, крутящий момент, часовые и удельные расходы топлива и др. Данный метод широко используется на практике и дает полную картину состояния двигателя на предельных нагрузках, но ему присущи такие недостатки, как:

- невозможность получения информации о состоянии ДВС на различных режимах работы (близких к эксплуатационным);
- большие затраты топлива и электроэнергии;
- невозможность учета внесенных изменений в конструкцию и настройки двигателя (например, чип-тюнинг);
- невозможность частного подхода к проведению испытания в зависимости от состояния двигателя;
- невозможность определения удельного и часового расходов топлива, коэффициента избытка воздуха от степени загрузки ДВС.

Усовершенствованная методика диагностирования дизельного ДВС переменным нагружением реализована в программной среде MathLab посредством взаимодействия трех основных типов блоков: входных данных, обработки и расчета промежуточных данных и выходных (цифровых, графических) данных. По данной методике была смоделирована работа дизельного ДВС Volkswagen 1.9 TDI (95 кВт, 130 л.с.) при полной подаче топлива с постепенным увеличением и последующим уменьшением нагрузки, максимальная нагрузка ($M_n = 100 \text{ Н.м}$) при максимальном крутящем моменте ($M_{\max} = 310 \text{ Н.м}$, $n = 1900\text{--}2500 \text{ мин}^{-1}$), минимальная нагрузка при минимально устойчивой и максимально допустимой частоте вращения коленчатого вала. Графическая зависимость дизельного ДВС Volkswagen 1.9 TDI при переменном нагружении показана на рис. 1.

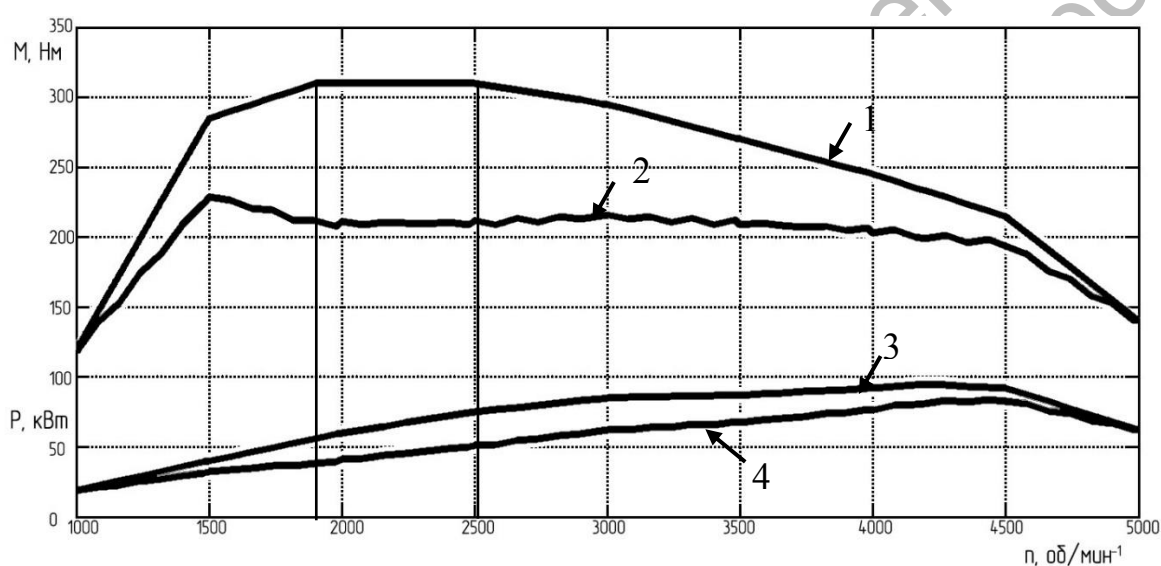


Рис. 1. Графическая зависимость момента и мощности ДВС Volkswagen 1.9 TDI от частоты вращения при переменном нагружении

На рис. 1 позициями 1 и 3 отмечены кривые момента и мощности двигателя, соответствующие испытаниям проведенным заводом-изготовителем. Позициями 2 и 4 – кривые при проведении испытания переменным нагружением, анализируя которые можно делать выводы о состоянии двигателя.

Разработанная методика диагностирования основана на алгоритме, использование которого предоставляет возможности решения большинства проблем и выявления недостатков, присущих известным методам диагностирования ДВС.