

Кухарёнок Г. М., д.т.н, профессор,

Белорусский национальный технический университет

Березун В.И., зам. главного конструктора, vitaliy.berezun@gmail.com

ОАО «Управляющая компания холдинга «Минский моторный завод»

ВЛИЯНИЕ ПАРАМЕТРОВ СИСТЕМ ТОПЛИВОПОДАЧИ И РЕЦИРКУЛЯЦИИ ОТРАБОТАВШИХ ГАЗОВ НА ВЫБРОСЫ ВРЕДНЫХ ВЕЩЕСТВ ДИЗЕЛЬНЫМ ДВИГАТЕЛЕМ

Проведенные исследования влияния параметров систем топливоподачи Common Rail и рециркуляции отработавших газов (РОГ) на выбросы вредных веществ позволяют сформулировать 3-и основных подхода в области настройки рабочего процесса: минимизация NO_x , РТ и g_e .

Анализ полученных регрессионных зависимостей выброса вредных веществ от регулировочных параметров показывает целесообразность использования высокого давления впрыска за счет выбора угла опережения впрыска топлива (θ) и степени рециркуляции (ρ_p). Так для различных значений NO_x минимизировать РТ рационально при низких значениях ρ_p за счет выбора θ . Минимальный выброс NO_x при различном уровне РТ удастся реализовать за счет изменения ρ_p при θ , находящихся в нижнем диапазоне границ исследования (0 град ПКВ). Минимизировать g_e позволяет использование РОГ на уровне 8...11% при обеспечении нахождения коэффициента избытка воздуха в диапазоне значений заведомо выше порога дымления, но не ниже 2...2,2.

Сравнение режимов динамических циклов испытания ETC и NRTC, учитывающих особенности эксплуатации автомобильной и внедорожной техники, показывает наиболее важные области для настройки параметров двигателя. Если для автомобильной техники зона контроля токсичности совпадает с областью средних частот вращения, то для внедорожной техники характерными режимами являются точки в области между максимальным крутящим моментом и номиналом. Испытательные циклы затрагивают практически весь диапазон работы двигателя, ввиду чего к формированию зависимостей изменения параметров систем топливоподачи и РОГ предъявляются строгие требования.

Эффективная область варьирования регулировочных параметров при смене частотно-нагрузочного диапазона работы двигателя изменяется, ввиду чего максимальное значение давления впрыска топлива используется только в ограниченной области, близкой к номинальному режиму. Несмотря на возможность в электронных системах управления выделять области, значительно влияющие на выброс вредных веществ, при формировании характеристик управления целесообразно придерживаться плавных переходов между значениями параметров. Такой подход позволяет обеспечить равномерность протекания ездового цикла, а также исключить резкие перепады механических и гидравлических нагрузок в системах двигателя.

Таким образом, рассмотрение рабочего процесса с точки зрения поиска компромисса между выбросом NO_x и РТ позволяет обеспечить современные требования экологической безопасности с лучшей топливно-экономической эффективностью.