

дополнительная топливная система для природного газа и отдельная система дросселирования воздуха. Базовые настройки и конструкция дизельного двигателя остаются неизменными. Двигатель может работать в режимах DieselMode (только на дизельном топливе) или в режиме Diesel-NG (на дизельном топливе и природном газе). Система имеет свои алгоритмы устранения детонации, свои контуры диагностики, управления и регулирования. Полный комплект оборудования BOSCH CNG DualFuel Kit стоит от 1000\$ до 18 000\$ (согласно информации официальных представителей марки). Однако следует иметь в виду, что кубометр природного газа в РФ на сегодняшний момент стоит 410 рублей, в то время как литр дизельного топлива стоит 6950 рублей.

Был проведен расчет газодизельного рабочего цикла двигателя Д-245.9 (ММЗ). При практически неизменных мощностных параметрах двигателя, обеспечено улучшение экологических характеристик, топливной экономичности и ресурса двигателя. Кроме того, достигается дополнительный экономический эффект за счет применения более дешевого топлива.

УДК 621.436

Математическая модель и программа расчета рабочего процесса дизеля с учетом рециркуляции отработавших газов

Кухаренко Г.М., Петрученко А.Н.

Белорусский национальный технический университет

Из всех вредных веществ, содержащихся в отработавших газах, окислы азота (NO_x) наиболее агрессивны и опасны. В силу неизбежного роста количества двигателей внутреннего сгорания уменьшение этих химических соединений в отработавших газах остается важной научно-технической задачей. Известно несколько направлений решения этой проблемы. Наиболее простым и достаточно эффективным способом является применение рециркуляции отработавших газов (ОГ). Для транспортных двигателей важно задать такие параметры рециркулируемых ОГ, которые бы обеспечивали минимальное содержание NO_x на различных скоростных и нагрузочных режимах.

Практика показывает эффективность сочетания расчетных и экспериментальных исследований при определении параметров рециркуляции. Наличие в рабочей смеси большого количества ОГ оказывает влияние на параметры конца наполнения, изменяет коэффициент избытка воздуха, увеличивает теплоемкость газов, изменяет порядок расчета коэффициента молекулярного изменения.

На основании первого начала термодинамики разработана математическая модель рабочего процесса, учитывающая влияние рециркулируемых ОГ протекание рабочего процесса и позволяющая расчетным путем определять на исследуемом режиме работы двигателя расход воздуха, параметры топливоподачи и рециркулируемых газов, обеспечивающие требуемые экологические и экономические показатели. Содержание NO_x рассчитывается с помощью модели, основанной на расчете равновесного состояния восемнадцати компонентов, находящихся в продуктах сгорания.

Разработанные уточнения математической модели легли в основу создания программы расчета, написанной в среде программирования DELPHI. Количество обрабатываемых программой параметров более 100. Выходные показатели образуют группы показателей: экономические, экологические, динамические показатели процесса сгорания. У пользователя есть возможность просмотра индикаторной диаграммы, графиков температуры и равновесных значения давлений составляющих NO_x , дифференциальные и интегральные зависимости топливоподачи и выгорания топлива.

С помощью программы возможно проведение расчетных исследований по оценке влияния параметров рециркулируемых ОГ на показатели работы двигателя.

УДК 621.436

Рециркуляция отработавших газов в дизелях

Романенко М.В.

Белорусский национальный технический университет

Различают внутреннюю и внешнюю рециркуляцию отработавших газов (ОГ). Внутренняя рециркуляция ОГ может быть осуществлена подбором фаз газораспределения, обеспечивающих необходимое количество ОГ при котором уменьшается эмиссия окислов азота. Внешняя рециркуляция может осуществляться по контуру низкого давления – ОГ забираются за турбинной турбокомпрессора (ТКР) и подаются на всасывание после фильтра очистки воздуха; по контуру высокого давления – ОГ забираются перед турбинной и подаются во впускной коллектор. Различают также смешанную рециркуляцию – ОГ забираются перед турбиной ТКР и подаются на всасывание после фильтра очистки воздуха. Другое название схемы рециркуляции ОГ по контуру высокого давления – рециркуляция по короткому пути (SR - Short-Route System), другое название схемы рециркуляции ОГ по контуру низкого давления - рециркуляция по длинному пути (LR - Long-Route System).

Преимуществом рециркуляции ОГ по контуру высокого давления является простота организации рециркуляции ОГ, возможность быстрого из-