

СИСТЕМА УПРАВЛЕНИЯ ДВИГАТЕЛЯ TSI С ДВОЙНЫМ ТУРБОНАДДУВОМ

Зубик А. А., студ., **Петрученко А. Н.**, канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Эволюция технологий автомобильного производства привела к повсеместному применению двигателей с непосредственным впрыском топлива. Обозначение TSI это сокращенное Turbo Stratified Injection запатентованное Volkswagen.AG название линейки двигателей с турбокомпрессором и непосредственным впрыском. Появление TSI стало логичным этапом совершенствования двигателей FSI, которые не имели турбокомпрессора.

TSI двигатель имеет следующие преимущества:

1. Смесеобразование. Существует возможность достаточно гибкого изменения состава горючей смеси, (послойная обедненная смесь с отработанными газами, гомогенная обедненная смесь с отработанными газами, гомогенная стехиометрическая смесь с отработанными газами и гомогенная стехиометрическая смесь без отработанных газов). Это позволяет снизить расход топлива.

2. Турбонаддув позволяет повысить наполнение цилиндров воздухом. На двигатель TSI может устанавливаться одноступенчатая или комбинированная система нагнетания воздуха. Одноступенчатая система предполагает установку стандартного турбокомпрессора. Комбинированная система предусматривает использование установки турбокомпрессора и компрессора с механическим приводом.

В двигателе TSI топливоподача схожа с системами, используемыми в дизельном моторостроении.

Отличием двигателей линейки TSI является возможность управления и выбора способа распыления и времени подачи топливовоздушной смеси.

Отличительная черта двигателей TSI – совместное использование турбокомпрессора и механического нагнетателя, что позволило данным двигателям побеждать в конкурсе «Двигатель года».

Основной смысл двойного турбонаддува заключён в распределении потоков воздуха. Имея возможность изменять скорость и количество нагнетаемого воздуха, появляется инструмент регулирования качества топливовоздушной смеси в цилиндрах. Отталкиваясь от числа оборотов коленчатого вала и режима работы дроссельной заслонки, различаются и режимы, которыми управляется турбонаддув.

В зависимости от режима работы двигателя выбираются следующие алгоритмы управления наддувом:

- при частоте вращения коленчатого вала до 1000 мин^{-1} работа двигателя происходит без подачи дополнительного воздуха;

- при частоте вращения коленчатого вала $1000\text{--}2000 \text{ мин}^{-1}$, ЭБУ включая электромагнитную муфту задействует механический нагнетатель.

- далее в работу включается турбокомпрессор, однако при мгновенном увеличении нагрузки в диапазоне частот вращения коленчатого вала $2500\text{--}3500 \text{ мин}^{-1}$ в работу дополнительно включается механический нагнетатель;

- при частотах вращения коленчатого вала свыше 3000 мин^{-1} , работает только турбина.

Основным исполнительным элементом данной системы является дроссельная заслонка, именно она перераспределяет воздушные потоки или к турбокомпрессору, или к нагнетателю. Регулировка осуществляется с помощью сервопривода. Например, при $1000\text{...}2400 \text{ мин}^{-1}$ воздух подается только через нагнетатель, а после 3500 мин^{-1} только к турбокомпрессору.

Для управления данной системой электронный блок управления двигателем запрашивает информацию от множества датчиков:

- MAP-сенсор – используется для измерения давления и температуры в системе впуска;

- информацию о положении дроссельной заслонки;

- показатели давления наддува.

Данная схема конечно же является общей и подразумевает наличие большого количества нюансов.

Двигатели системы TSI могут комплектоваться только турбокомпрессором. В этом случае системой управляет электрический или пневматический перепускной клапан. Когда давление выпускного

коллектора будет чрезмерно высоким, клапан направит поток отработанных газов в обход турбины. В этой системе реализуется охлаждение воздуха с помощью жидкостно-воздушного охладителя наддувочного воздуха. В случае двойного наддува система часто комплектуется воздушно-воздушным охладителем наддувочного воздуха.

УДК 621.43.041.4

СИСТЕМЫ ЗАЖИГАНИЯ БЕНЗИНОВЫХ ДВИГАТЕЛЕЙ

Казей Г. Д., студ., **Ивандиков М. П.**, канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

ИНДУКТОРНАЯ СИСТЕМА ЗАЖИГАНИЯ

Основной частью которой является магнето. Магнето – это небольшой электрический генератор, который вращается двигателем и способен генерировать высокое напряжение и не нуждается в батарее в качестве источника внешней энергии. Магнит содержит как первичную, так и вторичную обмотку, поэтому ему не нужна отдельная катушка для повышения напряжения, необходимого для работы свечи. Магнето бывает с вращающимся якорем и с вращающимся магнитом. В первом типе якорь вращается между неподвижным магнитом. Во втором типе якорь неподвижен, а магниты вращаются вокруг якоря.

Ford использовал магнето для подачи искры - с 1909 по 1927 гг. Магнето также ставят в двигатели маленького объема, чтобы не использовать громоздкий аккумулятор – переносные бензогенераторы, бензопилы, газонокосилки.

Преимущества – надежность на средних и высоких скоростях; нет потребности в аккумуляторной батарее; требует реже техническое обслуживание.