

СИСТЕМА ТОПЛИВОПОДАЧИ COMMON RAIL

Кулага Е. С., студ., **Ивандиков М. П.** канд. техн. наук, доц.,
Белорусский национальный технический университет,
г. Минск, Республика Беларусь

Система впрыска Common Rail является современной системой впрыска топлива дизельных двигателей. Главной конструктивной особенностью этой системы является наличие топливной рампы, в которой происходит аккумулярование топлива под высоким давлением для дальнейшей подачи в форсунки дизельного двигателя. В силу этой особенности подобные системы также называют аккумуляторными. Впервые она была представлена компанией Bosch в 1996 году.

Система Common Rail разделяется на контур высокого давления и контур низкого давления. Контур низкого давления состоит из:

- 1) подкачивающий топливный насос, подающий дизельное топливо из бака в напорную магистраль;
- 2) топливный фильтр, оснащенный клапаном для предварительного прогрева при низких температурах;
- 3) вспомогательный топливный насос, для перекачки топлива от нагнетательной магистрали;
- 4) сетчатый фильтр;
5. Температурный датчик.

Контур высокого давления:

- 1) ТНВД (топливный насос высокого давления) – чаще всего применяется насос распределительного типа;
- 2) дозирующий клапан – регулирует количество топлива, попадающего в рампу;
- 3) регулятор давления дизтоплива – необходим для поддержания заданных показателей давления топлива в магистрали высокого давления;

4) топливная рампа или аккумулятор – представляет собой трубчатый элемент, по длине которого расположены штуцеры крепления форсунок;

5) датчик давления – расположен в магистрали высокого давления, фиксирует и передает соответствующие данные в ЭБУ (электронный блок управления) двигателя;

б) редукционный, или перепускной клапан – позволяет поддерживать величину давления в обратной магистрали на заданном уровне (примерно 1 МПа), что обеспечивает правильную работу форсунок;

7) топливные форсунки – применяются двух типов: электрогидравлические (управляются электромагнитным клапаном) или пьезоэлектрические (оснащены пьезокристаллами, что существенно повышает скорость их работы).

Принцип работы топливной системы этого типа основан на разделении процессов создания высокого давления и непосредственно впрыска дизеля. Из топливного бака горючее закачивается в систему насосом низкого давления. При этом оно проходит через фильтры, где очищается от примесей и различных загрязнений. По контуру низкого давления дизтопливо поступает в ТНВД, имеющий механический привод. Он выполняет закачку топлива в рампу, где оно аккумулируется до момента впрыска. Это позволяет постоянно поддерживать нужный уровень давления, независимо от текущего режима работы двигателя.

Получая данные от датчиков системы, ЭБУ двигателя определяет, какое количество топлива необходимо подать ТНВД на топливную рампу. После этого открывается клапан дозирования горючего, которое поступает в аккумулятор. Топливо при этом находится под заданным уровнем давления, поддерживаемым регулятором.

Как только необходимый объем топлива поступает в рампу, ЭБУ посылает команду на открытие форсунок, соответствующих циклу работы двигателя. В течение одного цикла работы такой системы может осуществляться многократный впрыск. Наиболее часто применяется трехфазный впрыск:

1) предварительный – необходим для повышения температуры и сжатия в камере сгорания, что позволяет ускорить процесс самовоспламенения;

2) основной – непосредственно обеспечивающий работу двигателя;

3) дополнительный – необходим для увеличения температуры нагрева отработавших газов, что обеспечивает сгорание сажи и уменьшение объема вредных выбросов в атмосферу.

Достоинства системы Common rail.

Изначально уровень давления, создаваемый на топливной рампе, составлял 140 МПа. Начиная с четвертого поколения давление впрыска топлива превышает 220 МПа. Такой рост давления позволил добиться увеличения объема топлива, впрыскиваемого в цилиндры мотора за один цикл, а, следовательно, повысить мощность дизельных автомобилей.

Среди недостатков системы Common rail – необходимость использования топлива высокого качества. Поскольку в таких двигателях используются конструктивно сложные форсунки, их ресурс ниже. Также очень важно обеспечение полной герметичности. Так, например, при поломке форсунки, ее клапан будет постоянно находиться в открытом положении, и топливная система перестанет работать.

Появление топливной системы Common Rail стало настоящим прорывом в производстве дизельных двигателей. Она применяется в дизелях всех классов высоких экологических стандартов, активно внедряемых в развитых странах.