

## СИСТЕМА ВПРЫСКА COMMON RAIL

**Кураксин И.Р., Куватов И.Р., студенты 3 курса факультета лётной  
эксплуатации и управления воздушным движением,**

**ФГБОУ ВО УИГА**

**Научный руководитель – Марьин Д.М.,**

**кандидат технических наук, доцент**

**ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ**

***Ключевые слова:** двигатель, Common Rail, топливный насос, топливная рамка, форсунка*

*Common Rail – это дизельная топливная система нового поколения, получившая широкое распространение в связи с ужесточением экологических норм. Помимо снижения уровня токсичности отработавших газов, этот тип впрыска позволяет обеспечить требуемую мощность двигателя при минимальной подаче топлива.*

*Впервые прототип технологии впрыска Common Rail был использован в составе двигателей подводных лодок ещё в 1916 году. Наиболее широкое применение Common Rail в составе автомобильного транспорта стали использовать после доработки японскими конструкторами в 1995 году. Впоследствии система была усовершенствована европейскими компаниями, где в 1997 году было внедрено электронное управление впрыском.*

*На сегодня современные машины, имеющие в своем составе дизельные силовые установки, широко оснащаются топливными системами Common Rail производства компаний Bosch, Delphi, Siemens, Denso.*

*В отличие от системы распределительного типа, где форсунки открываются при определенном давлении и впрыскивают строго отведенную ТНВД порцию топлива [1-4], Common Rail предполагает подачу дизельного топлива ко всем форсункам от общего аккумулятора – топливной рамы (common rail с англ. – общая*

магистраль). Основная роль ТНВД – нагнетание дизельного топлива под высоким давлением в топливную рампу, тогда как за впрыск топлива отвечает ЭБУ двигателя. Момент начала впрыска, количество подаваемого топлива и количество впрысков за цикл регулируется моментом и временем открытия форсунок.

Топливная система Common Rail применяется исключительно в дизельных двигателях и считается наиболее прогрессивной на текущий момент. В сравнении с другими схемами она обеспечивает более экономичный расход топлива, повышает экологическую безопасность, отличается низким уровнем шума, но главное — создает более высокое давление подачи в камеру сгорания.

Устройство системы Common Rail состоит из трех основных частей: контура низкого давления, контура высокого давления и системы датчиков. В контур низкого давления входят: топливный бак, подкачивающий насос, топливный фильтр и соединительные трубопроводы.

В контуре низкого давления подкачивающий насос засасывает топливо из бака, пропускает его через фильтр, в котором задерживаются загрязнения, и доставляет его к контуру высокого давления.

Контур высокого давления состоит из насоса высокого давления (заменяющего традиционный ТНВД) с контрольным клапаном, аккумуляторного узла высокого давления (рампы) с датчиком, контролирующим в ней давление, форсунок и соединительных трубопроводов высокого давления. Аккумуляторный узел представляет собой длинную трубу с поперечно расположенными штуцерами для подсоединения форсунок и выполнен двухслойным.

В контуре высокого давления насос высокого давления подает топливо в аккумуляторный узел, где оно находится при максимальном давлении 135 МПа с помощью контрольного клапана. Если контрольный клапан насоса высокого давления открывается по команде ЭБУ, топливо от насоса по сливному трубопроводу поступает в топливный бак. Каждая форсунка соединяется с аккумуляторным узлом отдельным трубопроводом высокого давления, а внутри форсунки имеется управляющий соленоид (электромагнитный клапан).



Рис. 1 – Принципиальная схема системы впрыска Common Rail

Электронный блок управления Common Rail получает электрические сигналы от следующих датчиков: положения коленвала, положения распредвала, перемещения педали «газа», давления наддува, температуры воздуха, температуры охлаждающей жидкости, *массового расхода воздуха* и давления топлива. ЭБУ на основе полученных сигналов вычисляет необходимое количество подаваемого топлива, дает команду на начало впрыска, определяет продолжительность открытия форсунки, корректирует параметры впрыска и управляет работой всей системы.

При получении электрического сигнала от ЭБУ, форсунка начинает впрыскивать топливо в соответствующий цилиндр. Впрыск топлива продолжается, пока электромагнитный клапан форсунки не отключится по команде блока управления, который определяет момент начала впрыска и количество топлива, получая данные от датчиков и анализируя полученные значения по специальной программе, заложенной в памяти компьютера.

**Библиографический список:**

1. Прошкин, Е.Н. Мероприятия по снижению потерь топлива и смазочных материалов / Е.Н. Прошкин, В.Е. Прошкин, Д.М. Марьин, А.А. Глушенко // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: Материалы XII Международной научно-практической конференции, посвященной 160-летию со дня рождения П.А. Столыпина. – Ульяновск, ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ, 2022. – С. 462-464.

2. Мирзоев, Г.М. Зарубежный опыт технического обслуживания подвижного состава в сельском хозяйстве / Г.М. Мирзоев, Д.М. Марьин, Е.Н. Прошкин // Инженерное обеспечение в реализации социально-экономических и экологических программ АПК: материалы Всероссийской (национальной) научно-практической конференции. – Курган: Курганской ГСХА, 2020 – С. 39-42.

3. Марьин, Д.М. Результаты моторных испытаний экспериментального бензинового двигателя внутреннего сгорания / Д.М. Марьин, И.Р. Салахутдинов, Д.Е. Молочников, Р.Н. Мустякимов, И.Н. Гаязиев // Вестник Казанского государственного аграрного университета. – 2019. –Т. 14. № 4-2 (56). – С. 64-68.

4. Уханов, А.П. Методика и результаты трибологических исследований смесового рыжико-минерального топлива / А.П. Уханов, В.А. Мачнев, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов, Д.М. Марьин, А.А. Хохлов // Наука в центральной России. – 2019. – № 2 (38). – С. 108-116.

**COMMON RAIL INJECTION SYSTEM****Kuraksin I.R., Kuvatov I.R.,**

**Keywords:** *engine, Common Rail, fuel pump, fuel frame, injectors*

*Common Rail is a new generation diesel fuel system that has become widespread due to the tightening of environmental regulations. In addition to reducing the level of exhaust toxicity, this type of injection allows you to provide the required engine power with minimal fuel supply.*