

УДК 656.6

УПРАВЛЕНИЕ ТОПЛИВНОЙ СИСТЕМОЙ ДВУХТОПЛИВНОГО ДВИГАТЕЛЯ

Брежнев Владислав Игоревич¹, инженер 1 категории
e-mail: vladislav_br@list.ru

¹ ЛРНУ ООО «Транснефть-Балтика», Санкт-Петербург, Россия

Аннотация. В статье рассматривается система управления топливом в дизеле, где локальная сеть обеспечивает полноту и целостность управления, контроля и наблюдения; кроме того, все аварийные сигнализации могут программироваться на автоматический звонок по указанному номеру в случае возникновения обусловленной ситуации.

Ключевые слова: система управления, дизель, модуль, датчик, сигнал, форсунка.

CONTROL OF THE FUEL SYSTEM OF A DUAL-FUEL ENGINE

Brezhnev Vladislav Igorevich¹, engineer of the 1st category
e-mail: vladislav_br@list.ru

¹ LRNU Transneft-Baltika LLC, Saint Petersburg, Russia

Abstract. The article discusses the fuel management system in a diesel engine, where the local network ensures the completeness and integrity of management, control and supervision; in addition, all alarm systems can be programmed to automatically dial the specified number in case of a conditioned situation.

Keywords: control system, diesel engine, module, sensor, signal, injector.

Существует два режима работы: газовый и дизельный. В газовом режиме газ низкого давления смешивается с воздухом для горения в канале впуска воздуха в головке блока цилиндров, смесь сжимается в цилиндре во время такта сжатия, и воспламенение инициируется небольшим количеством вспомогательного топлива, впрыскиваемого в камеру сгорания. В дизельном режиме дизельное топливо впрыскивается в цилиндр в конце такта сжатия с помощью насоса высокого давления. В дизельном режиме газ не смешивается с воздухом, но впрыскивается вспомогательное топливо, а также основное дизельное топливо для предотвращения засорения отверстий контрольных форсунок.

Насосы высокого давления представляют собой одноцилиндровые насосы со встроенными роликовыми толкателями.

Сливаемое топливо подается в систему трубопроводов с атмосферным давлением вне насоса или обратно в контур низкого давления насоса высокого давления.

Каждый насос высокого давления оснащен цилиндром аварийной остановки, который соединен с электропневматической системой защиты от превышения скорости.

Линия впрыска от насоса высокого давления состоит из инжекторной трубки и соединительной детали, присоединенной сбоку к держателю форсунки в коническом впускном отверстии.

Топливная система представляет собой систему common rail, питаемую насосом, приводимым в действие непосредственно шестерней насоса на приводном конце коленчатого вала. На каждой головке блока цилиндров установлен соединительный патрубок, соединяющий трубопроводы, по одному на каждый цилиндр. Из соединительного патрубка топливо подается через соединительный патрубок к клапану впрыска.

Основной трубопровод впрыска топлива состоит из двух частей: соединительного патрубка и инжекционная трубка от инжекционного насоса. Сферический конец соединительной детали прижимается к коническому входному отверстию держателя форсунки с помощью фланца.

Контрольный топливопровод состоит из специальных экранированных трубок для цилиндров, соединительных элементов на головке блока цилиндров и соединительных трубок между соединительным элементом и клапаном впрыска.

Топливный насос представляет собой радиально-поршневой насос, приводимый в действие непосредственно шестерней насоса на конце коленчатого вала.

Встроенный блок регулирования давления управляется системой управления двигателем. На подающем трубопроводе группа клапанов с фильтром регулирует давление на входе в насос. На трубопроводе высокого давления установлен предохранительный клапан.

Клапан впрыска топлива представляет собой комбинированный управляющий и основной клапан впрыска, расположенный в центре головки блока цилиндров. Клапан состоит из держателя форсунки, состоящего из двух частей, и сопла. Топливо поступает в держатель форсунки сбоку по двум соединительным трубам со сферическими концами, прижатых к коническим отверстиям в держателе.

Система подачи топливного газа.

Перед подачей газа в двигатель он проходит через газорегулирующий блок. Блок включает в себя фильтр, регуляторы давления, запорные клапаны и вентиляционные клапаны. Давление газа на выходе регулируется системой управления в зависимости от нагрузки двигателя и условий окружающей среды на объекте.

Газ подается в двигатель по общей трубе, проходящей вдоль двигателя, и далее по отдельным подводным трубам к каждому цилиндру. Подача газа регулируется с помощью главных клапанов подачи газа. Клапан прямой электромагнитный клапан приводится в действие и управляется системой управления.

Давление основного газа в двигателе можно проверить с помощью локального дисплея.

При низкой разнице давлений между давлением наддувочного воздуха и давлением газа включается аварийная сигнализация.

Главный клапан подачи газа регулирует количество газа, подаваемого в каждый цилиндр двигателя.

На двигателе клапан расположен на головке блока цилиндров. Газ подается во впускной канал головки блока цилиндров. Основным газовым клапаном является электромагнитный клапан прямого действия.

С помощью системы управления можно регулировать количество газа, подаваемого в отдельные цилиндры, даже при работающем двигателе.

Контрольное давление подачи газа рассчитывается в главном модуле управления системы управления двигателем, и это значение зависит от нагрузки двигателя (рисунок 1). Электрический сигнал контроля давления подается на клапан регулирования давления.



На двигателе измеряется фактическое давление газа и сравнивается с контрольным давлением. Если отклонение слишком велико, включается аварийный сигнал. Если отклонение увеличится еще больше, предохранительные клапаны на блоке газовых клапанов немедленно перекроют подачу газа в двигатель.

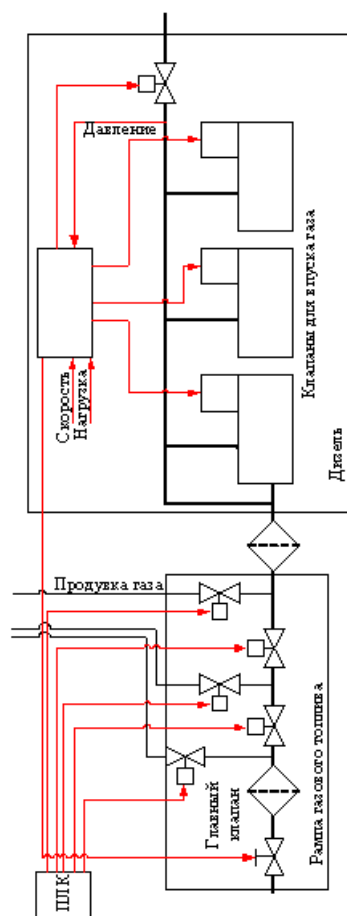


Рисунок 1 – Элементы подготовки газа

Количество подаваемого газа в каждый цилиндр регулируется отдельными газовыми клапанами цилиндра, которые приводятся в действие модулями управления цилиндром.

Количество подаваемого газа зависит от давления подачи газа и времени, в течение которого открыт электромагнитный клапан основного газа.

Впрыск управляется индивидуально с помощью управляющих сигналов от модулей управления цилиндрами. Один модуль управления цилиндрами управляет впрыском в три цилиндра. Клапан управления контрольным впрыском присоединен к комбинированной дизельной/контрольной форсунке на головке блока цилиндров. Продолжительность контрольного впрыска зависит от нагрузки двигателя и частоты вращения. Если происходит сбой в одной из форсунок, это может быть вызвано аномальной температурой выхлопных газов в этом цилиндре. В такой ситуации произойдет автоматическое переключение в резервный режим работы и сработает сигнализация.

Система управления переключается из режима запуска в режим работы, когда частота вращения двигателя достигает 175 об/мин во время разгона, и этот режим остается активным до тех пор, пока не поступит запрос на остановку (ручную) или пока не будет активирован запрос на выключение или аварийную остановку.

В рабочем режиме двигатель может работать на двух различных топливных режимах: газовом и дизельном. Двигатель может быть запущен в любом из этих режимов (определяется состоянием входных сигналов запроса газового или дизельного режимов).

Список литературы:

1. Пахомов Ю.А. Судовые энергетические установки с двигателями внутреннего сгорания. Учебник – М.: ТрансЛит, 2007 – 528 с.: ил.
2. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. Первое русское издание. – М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 480 с.: ил.
3. Крэйг Хант ТСР/Р. Сетевое администрирование, 3-е издание. – Пер. с англ. – СПб: Символ-Плюс, 2007. – 816 е., ил.
4. Бесекерский В.А. Цифровые автоматические системы. Издательство «Наука», Главная редакция физико-математической литературы, М., 1976, с. 576.

