

эмульсий, существуют и химические, вызванные наличием воды в цилиндре, смешением её паров с парами топлива.

Температурный режим процессов в КС воздействует на все компоненты паротопливо-воздушной смеси. При этом диссоциируют и вступают во взаимодействие молекулы углеводов, кислорода, азота. Молекулы воды при этом не могут являться исключением.

При испарении и горении факела эмульсии молекулы углеводов и их радикалы перемешаны с парами воды. Для их взаимодействия диффузия не является лимитирующим фактором. Поэтому в начальный момент окисления углеводов такой процесс представляется более вероятным, чем прямое взаимодействие с кислородом воздуха [3].

Предварительное окисление углеводов горячей эмульсии резко увеличивает скорость и полноту сгорания топлива. Этим можно объяснить влияние содержания воды в эмульсии на концентрацию сажевых частиц в ОГ. Сажа образуется при коагуляции продуктов глубокого крекинга углеводов в зонах с дефицитом кислорода. Присутствие паров воды или спирта обеспечивает предварительное окисление сажевых зародышей, что предотвращает коагуляцию и приводит к их полному последующему догоранию.

Литература:

1. Иванов В.М., Канторович Б.В. Топливные эмульсии и суспензии. – М.: Изд-во АН СССР, 1963. – 182 с.

2. Гладков О.А., Берштейн Е.В., Виноградов Д.П. Характер воздействия водотопливной эмульсии на процессы сгорания топлива в дизеле // Двигателестроение. – 1989. – № 10. – С. 35-40.

3. Малов Р.В., Пекцев В.В. Эмульгирование топлива и экологические характеристики дизеля // Автомобильная промышленность. – 1992. – № 8. – С. 15-18.

ФОРСУНКИ СТУПЕНЧАТОЙ ПОДАЧИ ТОПЛИВА

Бирюк В.В., Звягинцев В.А., Зуев Б.К., Лысенко Ю.Д. (Самарский государственный аэрокосмический университет);

Ахметжанов М.Ш., Маслов А.П. (ЧТЗ «Уралтрак»).

Практика современного дизелестроения показывает, что в топливных системах предпочтение отдается форсункам, изменяющим мгновенный расход топлива за счет изменения давления перед распыливающими отверстиями. Общая площадь распыливающих топливо отверстий при этом остается постоянной. В результате для обеспечения необходимого расхода и качества распыления топлива не остается иного выхода как повышать рабочее давление, что в свою очередь требует решения новых проблем при создании соответствующих конструкций форсунок и топливных систем.

Основным направлением совершенствования систем впрыска признан переход к многофазному впрыску, при котором распыливание происходит при высоких давлениях за исключением периодов открытия и закрытия иглы, а требуемая гладкая характеристика впрыска с пологим фронтом и впадиной обеспечивается кусочно-гладкими характеристиками фаз впрыска.

При создании систем многофазного впрыска проблемой является низкое быстродействие существующих форсунок, при котором ограничена скважность и возможность подачи топлива малыми дозами, а также увеличивается доля цикловой

дозы с низким качеством распыления на режимах открытия, закрытия и частично-го приоткрытия форсунок.

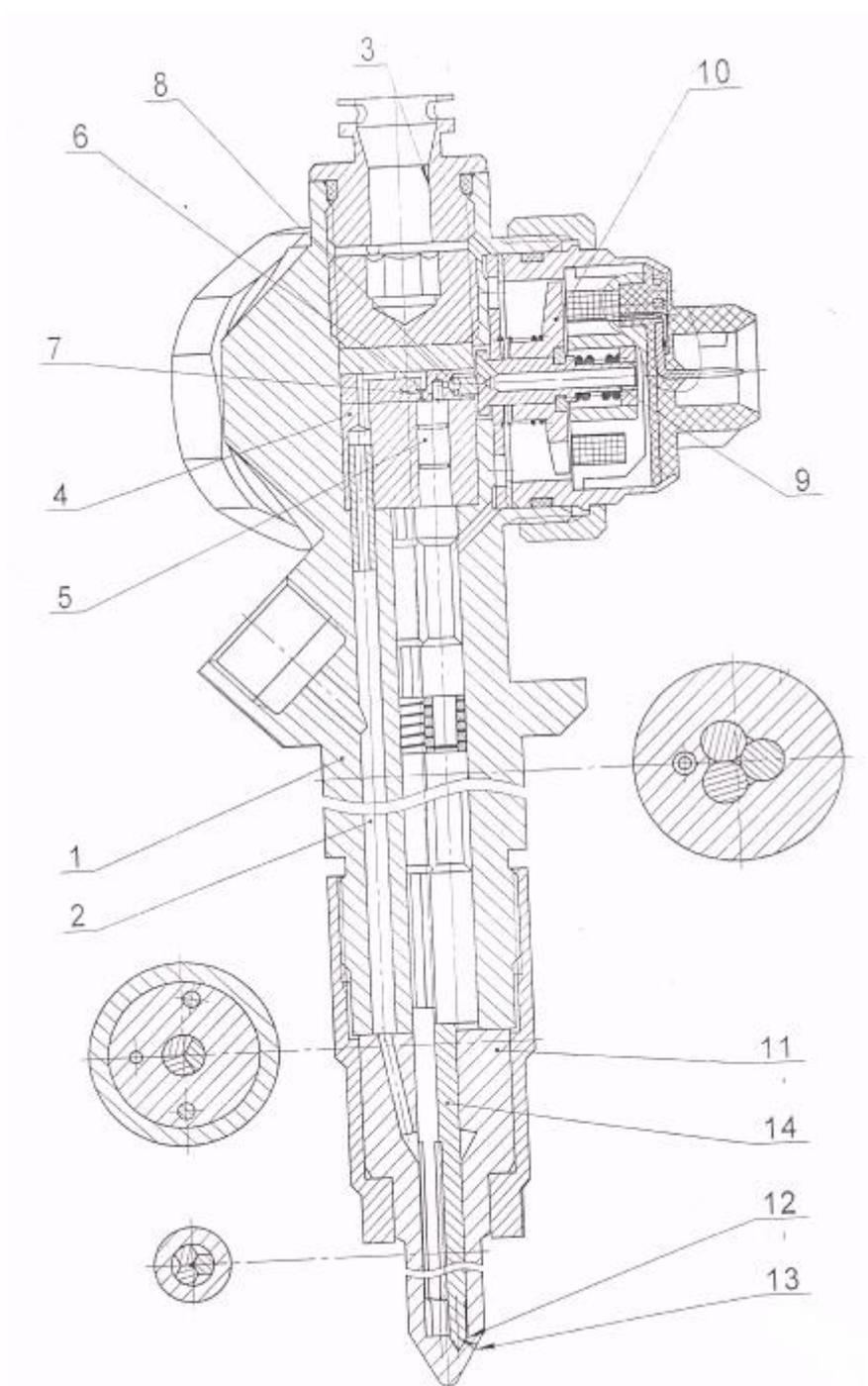


Рис. 1 Электроуправляемая форсунка

Однако, известен и другой путь достижения необходимого расхода и качества распыления топлива - ступенчатый впрыск, характеризующийся изменением общей площади и количеством распыляющих отверстий на этапе впрыска. В этом случае при сравнительно невысоких давлениях можно обеспечить мгновенный расход близкий к оптимальному для конкретного ДВС и улучшить как качество смесеобразования так и протекание рабочего процесса в целом, в результате чего можно ожидать значительного снижения токсичности выхлопных газов и повышения КПД двигателя.

Несмотря на указанные привлекательные возможности на этом направлении в настоящее время не наблюдается какой-либо активности. Имеются единичные патенты, но нет сведений о практической реализации данного типа впрыска. Полагаем, что причиной такого состояния вопроса является сложность конструктивно-технологических решений при создании форсунок и распылителей с независимым открыванием разного количества распылительных отверстий. Особую сложность представляет необходимость размещения нескольких седел с иглами и элементов управления их работой в очень малых габаритах, свойственных известным конструкциям форсунок.

Однако, современные технологии могут обеспечить возможности для создания оригинальных конструкций как форсунок в целом так и распылителей для них, как наиболее проблемных элементов при рассматриваемом варианте управления процессом впрыска.

В качестве примера предлагаем для рассмотрения конструкцию электроуправляемой форсунки для топливной системы типа Common Rail (рис. 1).

Электроуправляемая форсунка содержит корпус (1) с каналом (2) подвода топлива высокого давления и сливным каналом (3), втулку (4) мультипликатора, в которой установлен подпружиненный мультипликатор (5) запирающий с образованием гидроуправляющей камеры (6), сообщенной с каналом (2) подвода топлива высокого давления посредством жиклера (7) и со сливным каналом (3) - через управляющий клапан (8), подпружиненный шток (9) которого связан с якорем (10) электромагнита, распылитель (11) с седлом (12), в котором выполнены распыливающие отверстия (13) (рис. 2) и иглу (14) взаимодействующую с мультипликатором (5) запирающего и с седлом (18).

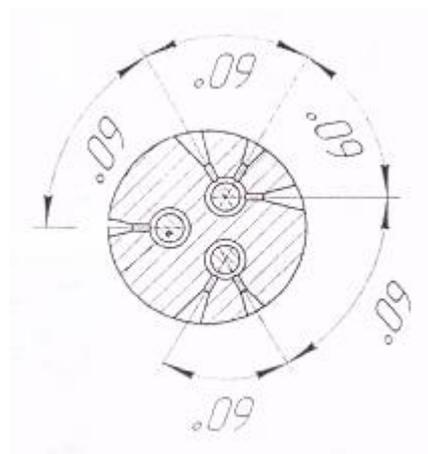


Рис. 2 Вариант размещения распыливающих отверстий 13

Во втулке (4) мультипликатора установлены три мультипликатора (5) запирающие, взаимодействующих, соответственно, с тремя иглами (14) и образующих, соответственно, по меньшей мере три гидроуправляющих камеры (6). Каждая из гидроуправляющих камер (6) сообщена с каналом (2) подвода топлива высокого давления через жиклер (7), а через свой управляющий клапан (8) со сливным каналом (3). При этом ось подпружиненного штока (9) каждого управляющего клапана (8) расположена в плоскости, перпендикулярной оси форсунки. Конструкция форсунки позволяет обеспечить открытие одного, двух, трех, четырех, пяти или шести отверстий в любой последовательности, что многократно увеличивает возможности регулирования подачи топлива и дает возможность использовать форсунку при

постоянном (оптимальном для данного двигателя) давлении. Это значительно снижает токсичность выхлопных газов и повышает КПД двигателя.

Анализ ряда вариантов конструктивного исполнения форсунок со ступенчатым впрыском позволяет считать, что реализация этого метода впрыска вполне возможна для различных топливных систем не только в новых разработках, но также и путем модернизации работающих ДВС.

В настоящее время ведутся работы по созданию опытных образцов форсунок и распылителей для дизелей нового поколения, отвечающим требованиям экологии на уровне ЕВРО-4 - ЕВРО-5, в результате выполнения которых предполагается получить:

- математический аппарат описания динамики клапана на основе уравнения баланса расходов, учитывающего резкое возрастание скорости изменения объема подклапанной полости при сокращении длительности переходных процессов;

- комплексную математическую модель электроуправляемой распределительной системы, включающей модели электромагнитной, гидравлической и механической упруго-деформируемой подсистемы и модель их взаимодействия в процессе формирования двухфазных потоков;

- методику проведения экспериментальных исследований для выявления оптимального облика конструктивных схем и определения предельных значений динамических характеристик проектируемых систем по критерию качества распыления;

- новые конструктивные схемы элементов распределительных систем с высокими динамическими характеристиками и их физические модели;

- рекомендации на проектирование опытной системы топливоподачи для дизелей нового поколения создаваемых на предприятии «ЧТЗ Уралтрак».