

фирмы HEINZMANN. Клапана крепятся на специальных трубопроводах-кронштейнах, ввод газа осуществляется непосредственно во впускной патрубок крышки цилиндра. Централизованное управление работой клапанов осуществляется электронным блоком MVC-01/20.01/Megasol той же фирмы. Блок управления контролирует рабочие параметры двигателя, частоту вращения и проводит корректировку параметров подачи газа в зависимости от изменяющихся внешних условий. В функции управления блока входит также корректировка давления подачи форкамерного газа в зависимости от давления наддува посредством специального электронного редуктора в составе системы управления.



Рис. 2. Вид на отсек ЧН26/26

На данный момент идет отладка системы газоподдачи отсека, и в ближайшее время начнутся работы по подбору параметров пускового режима и режима холодного хода. Фотографии отсека и его отдельных элементов представлены на рис.2 .

АНАЛИЗ СВОЙСТВ ЭТАНОЛО-ТОПЛИВНЫХ ЭМУЛЬСИЙ

Шаромов И.М., Зонов А.В., Чупраков А.И. (ФГОУ ВПО «Вятская ГСХА»)

Эмульсией называется система, состоящая из двух взаимно нерастворимых жидкостей, одна из которых в виде мельчайших капелек равномерно раздроблена в другой. Раздробленная на капельки жидкость называется дисперсной фазой, а жидкость, в которой равномерно размещены раздробленные капельки, называется дисперсной средой.

Состав этанола-топливной эмульсии (ЭТЭ) образован мельчайшими частицами дисперсной среды (ДТ), охватывающими со всех сторон частицы дисперсной фазы (этанол).

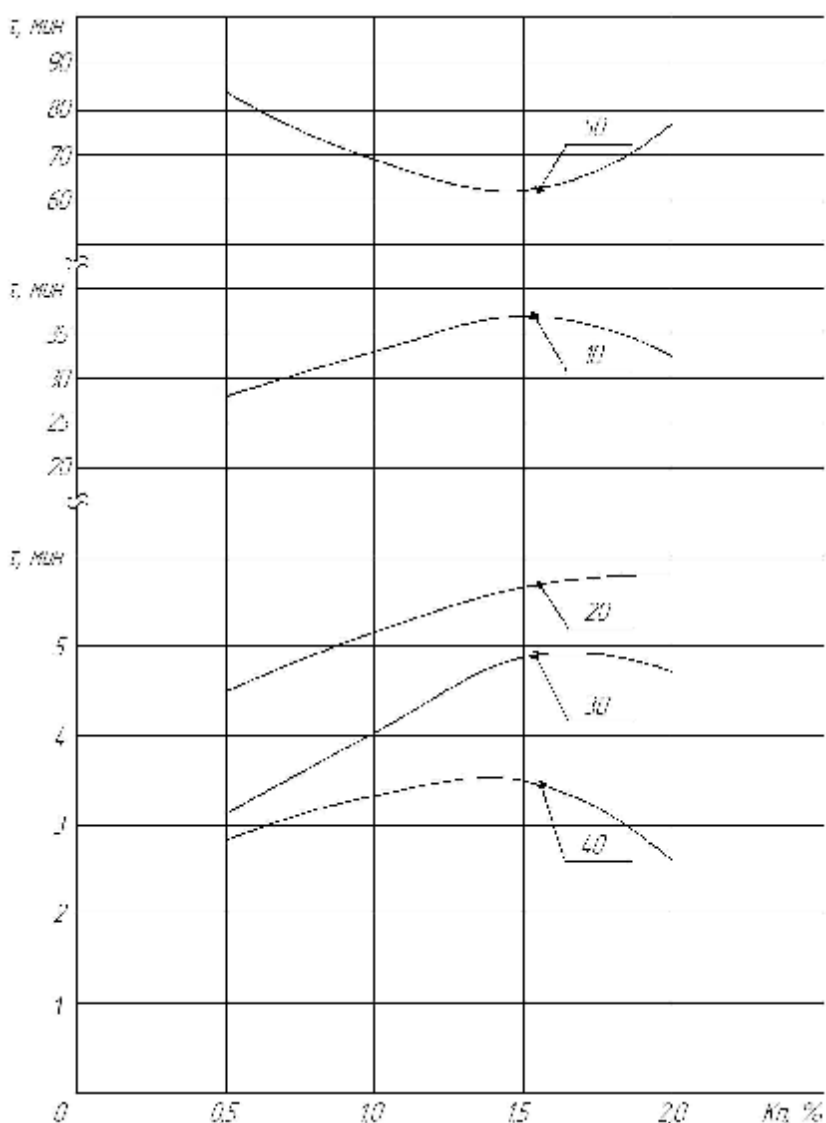
Известно, что все эмульсии условно делятся на два основных типа: прямые (масло-в-воде); обратные (вода-в-масле). Эмульсии ДТ и этанола являются обратными, если содержание этанола не превышает 50 %. С ростом его присутствия усиливается склонность к образованию прямых эмульсий.

Эмульсии относятся к неустойчивым системам. В результате склонности капелек к слиянию вследствие увеличения поверхностного натяжения на поверхности раздела фаз, через некоторое время происходит прорыв пленок дисперсной среды и укрупнение частиц дисперсной фазы. Процесс завершается полным расслоением системы и разделением ее на две самостоятельные фазы с минимальной поверхно-

стью раздела. Явление укрупнения частиц диспергированной фазы путем их слияния называется коалесценцией.

На практике принято определять стабильность (устойчивость) эмульсии к седиментации. Седиментацией называется свободное всплывание или оседание эмульгированных капель (под действием силы тяжести) в дисперсионной среде. Это проявляется в накоплении осадка или отстоя в пробе эмульсии. Исследования стабильности позволяют получить представление о времени, в течение которого эмульсия не потеряет своих первоначальных свойств.

В эмульсиях обратного типа в результате слипания капель дисперсной фазы (без их слияния) могут образовываться крупные агрегаты – флокулы. Радиус флокул достигает 10 мкм при радиусе капель 0,5 мкм, что приводит к очень резкому снижению седиментационной устойчивости. Поэтому общим методом повышения устойчивости является введение стабилизирующих добавок, предотвращающих флокуляцию.



Имеет высокие качества моюще-диспергирующая сукцинимидная присадка С-5А. На рис.1 представлены результаты исследований стабильности ЭТЭ к седиментации с присадкой С-5А. Исследовались эмульсии с различным содержанием этанола и присадки. Концентрация этанола варьировалась от 10 % до 50 % по массе, концентрация присадки — от 0,5 % до 2 %.

Рис.1. Влияние присадки сукцинимид (С-5А) на стабильность ЭТЭ:
 $K_{п}$ – содержание присадки;
 10, 20, 30, 40, 50 % – содержание этанола в ЭТЭ (по массе).

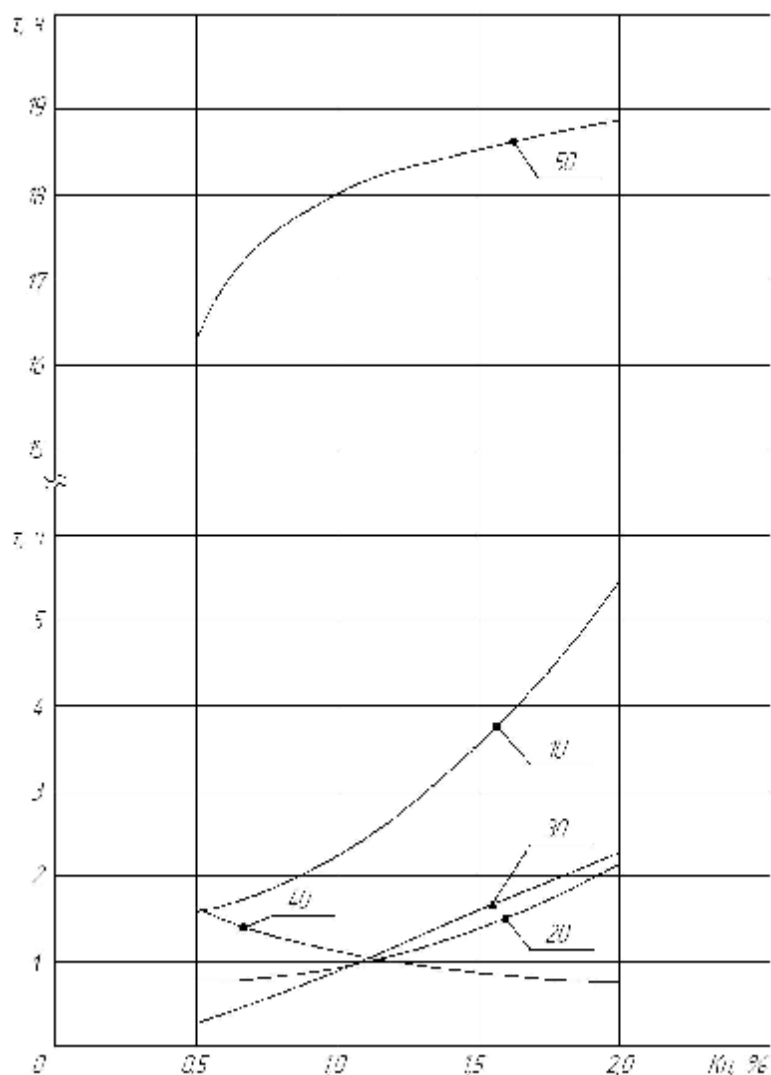
Количество присадки определено исходя из экономической целесообразности, так как концентрация более 2 % может привести к значительному удорожанию способа подачи ЭТЭ.

Из графика видно, что максимальную стабильность имеет ЭТЭ с содержанием этанола 50 %. Это связано с изменением типа эмульсии («обратный» тип ЭТЭ изменяется на «прямой»).

Увеличение концентрации присадки неоднозначно влияет как на прямые, так и на обратные эмульсии. Для обратных эмульсий, содержащих от 10 % до 40 % этанола, максимальное значение стабильности достигается при концентрации присадки около 1,5 %. Стабильность ЭТЭ с содержанием этанола 50 % находится в пределах от 60 до 85 мин. Остальные ЭТЭ с увеличением концентрации спирта имеют тенденцию к снижению стабильности. В случае содержания этанола 10 % и присадки 1,5 % стабильность составляет 35 мин, при содержании этанола 40 % стабильность составляет 3,5 мин.

Наличие присадки в количестве 1 % обеспечивает стабильность ЭТЭ с содержанием этанола 30 % в течение 4 мин.

Также исследовалось влияние воды на стабильность ЭТЭ. На рис.2 представлены результаты исследований стабильности ЭТЭ к седиментации с присадкой С-5А и водой. Содержание воды составляет 7,0 %. Как видно из графиков, вода в значительной степени влияет на эмульсии того и другого типа, обеспечивая значительное повышение стабильности.



Введение воды в состав ЭТЭ с содержанием этанола 30 % и содержанием присадки 1 % обеспечивает увеличение стабильности с 4 мин до 1 ч. При содержании этанола 50 % стабильность возрастает с 70 мин до 18 ч. Имеется общая тенденция к увеличению стабильности эмульсий с ростом концентрации присадки. Исключение составляет ЭТЭ с содержанием этанола 40 % – это может быть связано с переходом от «обратного» типа эмульсии к «прямому».

Рис.2. Влияние присадки сукцинимид (С-5А) на стабильность ЭТЭ с водой: K_p – содержание присадки; 10, 20, 30, 40, 50 % – содержание этанола в ЭТЭ (по массе).

Как видно из графиков, сукцинимид является высокоэффективным эмульгатором эмульсий обратного типа, обеспечивающим их высокую стабильность. Кроме того, эмульсия с сукцинимидом имеет хорошие смазывающие и противоизносные свойства.

ва. Полученные результаты позволяют говорить о возможности применения сукцинимида в качестве эмульгатора для приготовления ЭТЭ.

Горение эмульгированных топлив подчиняется основным закономерностям горения жидких топлив. Но процессу горения эмульсий свойственны и некоторые особенности.

Установлено, что процесс горения жидких нефтяных топлив состоит из следующих основных стадий: прогрева и испарения частиц, воспламенения и горения паров топлива, пиролиза (термического разложения) тяжелых углеводородов в паровой фазе с выпадением свободного углерода и выгорания углеродного остатка (сажи).

Горение эмульгированного со спиртом топлива протекает в такой же последовательности, но воспламенению паров тяжелого топлива предшествует разрыв частицы.

Одна из гипотез о характере влияния эмульсий на процессы горения топлива была выдвинута В.М. Ивановым [1]. Обнаруженное явление разрыва капель эмульсии в процессе прогрева до полного их испарения и воспламенения может быть объяснено следующим образом.

Эмульсия представляет собой систему, состоящую из двух жидкостей с разной температурой кипения. Капля эмульсии типа «вода-в-масле» представляет собой сложную систему, состоящую из топлива, в котором равномерно в виде очень мелких частиц распределены капельки воды или спирта.

Рядом исследований установлено, что температура поверхности капли жидкости в процессе ее испарения несколько меньше температуры кипения.

Тем не менее, разница между температурой поверхности частицы топлива и температурой кипения воды или спирта, заключенной внутри капли топлива, остается весьма существенной и достигает 70...200° С. По этой причине микрочастицы спирта, находящиеся внутри капли эмульсии, в процессе ее прогрева быстрее превращаются в парообразное состояние, чем пленка топлива, обволакивающая пузырьки пара. Кроме того, толщина пленки топлива вследствие его испарения с поверхности капли непрерывно уменьшается.

В тот момент, когда давление расширяющихся паров внутри частицы превысит уже ослабленные вследствие нагрева силы поверхностного натяжения пленки, произойдет разрушение или своего рода микровзрыв капли. Очевидно, чем больше разница в температуре среды и температуре кипения топлива и воды (или спирта), тем интенсивнее прогревается и эффективнее разрывается капля эмульсии. В силу этого быстро растет поверхность испарения, и скорость превращения топливной эмульсии в парообразное состояние резко возрастает. Кроме того, при разрыве частиц эмульгированного топлива в КС они в виде мелких осколков капли разлетаются в различных направлениях. При этом усиливается перемешивание паров топлива с кислородом воздуха, что ускоряет процесс горения. Также сказывается каталитическое влияние радикалов ОН на сгорание топлив, в особенности в заключительной стадии – догорании сажистых остатков.

Другие авторы считают, что наличие воды или спирта в составе эмульсии увеличивает общую поверхность испарения топлива в струе обратной эмульсии. При этом увеличиваются скорости испарения и горения топлива [2]. Сопоставление результатов испытания прямых и обратных эмульсий не позволяет и эту гипотезу признать определяющей в процессах сгорания эмульсий. Очевидно, помимо физических факторов, характеризующих процессы впрыскивания и смесеобразования

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