

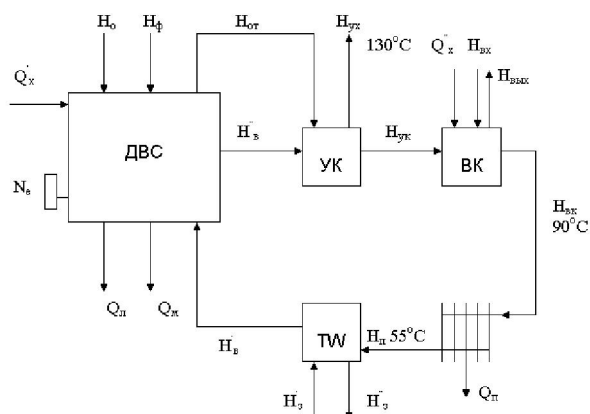


Рис. 3. Схема энергетической установки ДВС + УК + ВК. (третий вариант)

В таблице 2 приведены основные показатели рассмотренных энергетических установок.

При этом видно, что включение утилизационного котла с $t_{yx} = 230^\circ\text{C}$ позволяет уменьшить подачу топлива в вспомогательный котел при том же $Q_{\text{п}}$ – тепле, отдаваемом потребителю.

Таблица 2. Основные показатели энергетических систем.

Обозначения	I	II	III
$Q_{\text{п}}$, кВт	1725.3	1725.3	1725.3
$B_{\text{с}}$, кг/с	0.04624	0.03699	0.02908
$Q_{\text{в}}$, кВт	1725.3	1380.24	1218.3
$E_{Q_{\text{п}}}$, кВт	210.93	210.93	210.93

Продолжение табл. 2.

η_{ex}	0.1978	0.2169	0.2364
g_{ex} , г/кВт.ч	434.3	396.1	363.4
B_r'' , кг/ч	166.45	133.16	104.68
ΔB_r , кг/ч	-	33.29	61.77
Δg_{ex} , г/кВт.ч	-	38.2	70.89

Частичное вытеснение вспомогательного котла приводит к увеличению эксергетического КПД энергетической установки: эффективность установки повышается. Экономия топлива при этом уже достигает 70.9 г/кВт.ч по сравнению с эталонным вспомогательным котлом.

Заключение

Проведенные исследования показывают, что утилизационный котел замещает существующий на судне вспомогательный котел и это является термодинамически и экономически оправданным.

Список литературы:

1. Вторичные энергоресурсы и энерготехнологическое комбинирование в промышленности / Л.И. Кумерман, С.А. Романовский, Л.Н. Сидельковский. // К.: Вища школа, 1986.

УДК 621.43.013.4, 53.082.534

А.В. Еськов, инж., А.Е. Свистула, канд. техн. наук

СТЕНД ОЦЕНКИ КАЧЕСТВА ТОПЛИВНЫХ РАСПЫЛИТЕЛЕЙ НА ОСНОВЕ ТЕХНОЛОГИИ ОПТИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ

Введение

Смесеобразование является одной из центральных проблем совершенствования рабочих процессов, происходящих в двигателе внутреннего сгорания. Смесеобразование, воспламенение и последующее сгорание определяют экономичность рабочего про-

цесса, скорость нарастания давления при сгорании, максимальное давление, дымность и токсичность выпускных газов, а также пусковые свойства дизеля.

В промышленном изготовлении топливных и других распылителей небольшие отклонения от паспортных размеров составляющих деталей, узлов как

следствие приводят к ухудшению качества распыливания. При визуальном наблюдении впрыскиваемое топливо должно быть туманообразным, без сплошных струек и легко различимых местных сгущений. Процесс распыливания-смесеобразования в камере сгорания двигателя занимает менее 6 мс и различить местные неоднородности в топливовоздушном потоке без специальных приборов практически невозможно, что обуславливает создание быстродействующих устройств диагностики качества распыливания.

1. Формулирование проблемы

Представляет значительный научный и практический интерес создание метода и устройств контрольно-измерительной аппаратуры, позволяющих при проведении эксперимента регистрировать с требуемым пространственно-временным разрешением в реальном масштабе времени геометрические характеристики нестационарного топливо-воздушного потока: корневые углы топливных факелов, их длину, наличие местных сгущений и струек.

2. Решение проблемы

В процессе работы проводились исследования отдельных составляющих блока синхронизации (оптодатчиков, тензодатчиков, усилителей сигналов) у топливных стендов MOTOR PAL, MIRKEZ и ДД-1-03.

В результате исследования выявлена необходимость в создании опытного образца блока синхронизации работы фотокамеры и топливного стенда на основе разработанной технической документации и программы для микро- ЭВМ.

Основные конструктивные и технико-эксплуатационные показатели блока синхронизации: диапазон изменения временной задержки 0 - 500мс; Дискретность изменения временной задержки - 10мкс; диапазон изменений величины паузы 0 - 5 с; дискретность изменения паузы 100мс.

Блок синхронизации призван обеспечивать выработку синхроимпульса старта съемки кадра развития топливных потоков от распылителя (рисунок 1). Топливный стенд 1 вращает вал топливного насоса 2, на котором укреплен оптический датчик вращения 3. Начальный импульс вырабатывается либо тензометрическим датчиком давления топлива в трубопроводе 4, подводящим топливо к форсунке 5, либо оптическим датчиком 3 вращения вала топливного насоса 2 по выбору оператора. От начального импульса начинается отсчет времени до запуска фото- камеры 6 и управления вспышкой света 7 в блоке синхронизации 8. По окончании процесса съемки изображения информация передается в управляющую ЭВМ 9 [1].

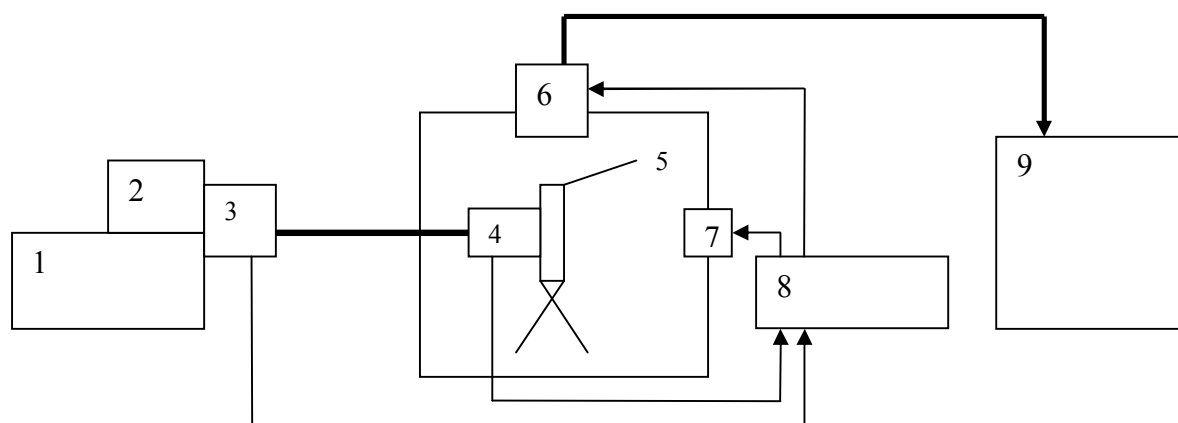


Рис. 1. Схема работы стенда оптической регистрации.

В управляющей ЭВМ 9 по специально разработанной программе будут определяться характеристики распыления топлива распылителем, по которым будут сортироваться распылители на классы соответствия эксплуатационным параметрам.

В составе блока имеется группа разъемов для подключения кабелей входных сигналов. В процессе работы блок анализирует состояние входных сигналов и при возникновении на каком либо из входов значимого события, на выходных сигналах формируются одинаковые выходные импульсы, задержанные относительно момента детектирования выше указанного значимого события, выдающиеся на группу выходных разъемов. Временная цикло-

грамма работы указана на рисунке 2. В блоке оператором устанавливаются времена задержки синхроимпульсов камеры T_k , вспышки стробоскопа T_v , и задержки для зарядки конденсаторов вспышки стробоскопа T_z . Время задержки выходных импульсов регулируется с определённым шагом 10 мкс и оперативно задаётся пользователем. Задание задержки сохраняется при отключении питания.

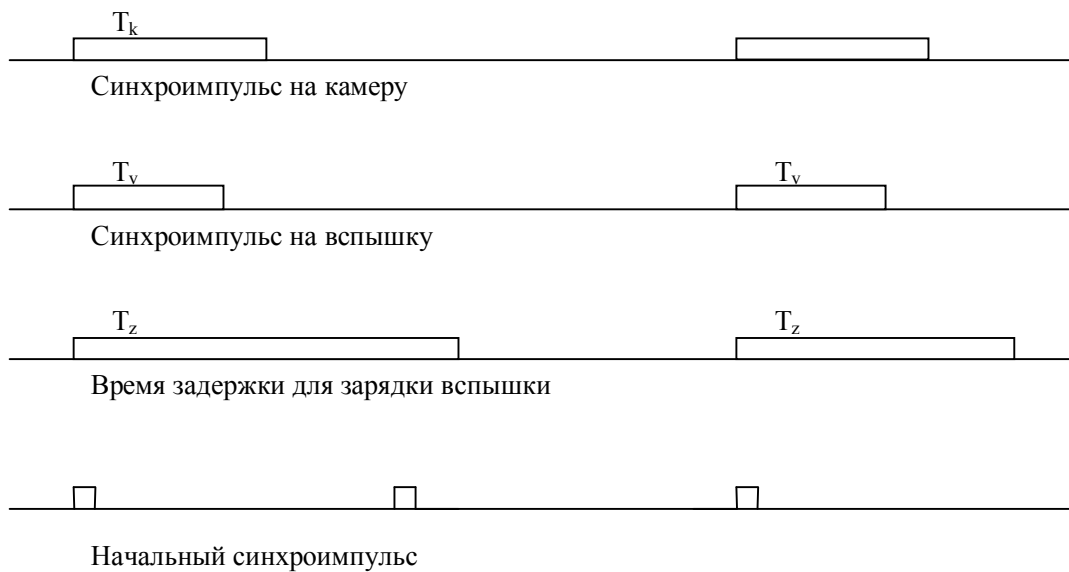


Рис. 2. Временная циклограмма работы блока синхронизации.

На группу входных разъемов подаются цифровые и аналоговые сигналы:

1. Вход сигналов ТТЛ-уровня - прямой и инверсный. В случае подачи прямого сигнала значимым событием считается перепад из "0" в "1", в случае инверсного из "1" в "0".

2. В составе цепей сигнала фотодиода должен присутствовать компаратор на один из входов которого подается регулируемое опорное напряжение, а на другой сигнал с фотодиода. Значимым событием считается достиже-

ние величины сигнала фотодиода - величины заданного опорного напряжения. Должна быть предусмотрена возможность инверсии сигнала фотодиода и выдача опорного сигнала на внешний разъем, для контроля.

3. Тензодатчик включается по полумостовой или иной схеме включения. Значимым событием считается достижение величины сигнала тензодатчика - величины заданного опорного напряжения. Должна быть предусмотрена воз-

возможность выдачи опорного сигнала на внешний разъем, для контроля.

В связи с тем что блок должен обеспечивать работу в связке со световым стробоскопом, у которого время заряда разрядных конденсаторов ограничено. После первой выдачи выходных импульсов блок должен выдержать паузу T_z , позволяющую зарядиться конденсаторам стробоскопа. На протяжении паузы значимые события на входах игнорируются. Величина паузы регулируется с определённым шагом и оперативно задаётся пользователем.

В блоке осуществляется измерение и индикация частоты входных синхроимпульсов. Отображение частоты осуществляется в Гц или в мин^{-1} . Вид отображения задаётся пользователем.

Разрабатываемый блок синхронизации работает на базе микроконтроллера ATmega 8535-16JL, который в свою очередь, работает по заранее разработанной программе.

Основной блок-схемой работы программы является схема ядра программы. Здесь происходит работа основного цикла с набором всех необходимых процедур инициализации параметров их работы с помощью 9 клавиш настройки и отображения параметров установки на LCD - дисплее.

Следующая блок-схема поясняет работу подпрограммы обработки прерываний по перепаду входного сигнала и работы счетчиков задержки и определения частоты входных синхроимпульсов. Здесь же проверяется корректность установки входных параметров пользователем. Последняя блок-схема поясняет работу обработчика системных прерываний по приходу внешнего синхроимпульса на установленный вход.

Испытывая макет разработанного блока синхронизации, на экспериментальном стенде был получен снимок распыления топлива (рис. 3). Снимок сделан с использованием высокоскоростной системы регистрации и ввода изображения в ЭВМ фирмы «Видеоскан» VS-SST-285 [2]. Время экспозиции 39 мкс, время задержки синхроимпульса от датчика давления – 300 мкс, вспышка сработала одновременно с началом накопления.

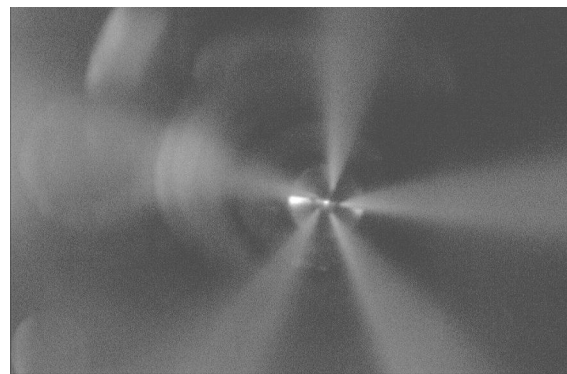


Рис. 3. Экспериментальный кадр процесса распыления топлива, выполненный со временем экспозиции 39 мкс, время задержки синхроимпульса от датчика давления – 300 мкс.

Заключение

Подобные фотоснимки в дальнейшем планируется обрабатывать на предмет определения площадей оптических яркостей, углов распыла струй и др. с целью сравнения распылителей между собой и эталонным распылителем [3]. Получая уже количественные характеристики качества распыления топлива, становится возможным диагностировать распылители на стенде в процессе их массового производства.

Список литературы:

1. Евстигнеев В.В., Еськов А.В., Ключков А.В. Скоростная регистрация изображения процесса распыления жидкости // Природные и интеллектуальные ресурсы Сибири (СИБРЕСУРС-11-2005) : доклады 11-й между. научно-практ. конф. Барнаул 26-28 сент. 2005г./Отв. ред. В.Н. Масленников. – Томск: изд-во Том. ун-та, 2005.- 363с. С. 123-126.
2. www.videoscan.ru – сайт фирмы «Видеоскан».
3. A. Eskov, A. Svistula, A. Dolmatov Parameters of fuel jet extraction in video Transport, 2005, Vol. XX, №2. – 87 p. 62-65 pp. Research Journal of Vilnius Gediminas Technical University and Lithuanian Academy of Sciences.