

зация впрыска, которая бы обеспечивала возможно более равномерное распределение топлива по всему объему воздушного заряда, которое достигается применением форсунок с несколькими распыливающими отверстиями. Но при этом неизбежно одновременное возникновение значительного числа начальных очагов воспламенения и бурное его развитие, что приводит к быстрому нарастанию давления и высоким максимальным его значениям.

Литература:

1. Эфрос В. В. и др. Дизели с воздушным охлаждением Владимирского тракторного завода. М.: Машиностроение, 1976. – 277 с.
2. Лиханов В. А., Чувашев А. Н. Исследование рабочего процесса дизеля 2Ч 10,5/12,0 при работе на метаноле с двойной системой топливоподачи: Монография. – Киров: Вятская ГСХА, 2007. – 129 с.
3. Файнлейб Б. Н. Топливная аппаратура автотракторных дизелей: Справочник. – 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Машиностроение. Ленингр. отд., 1990. – 352 с.
4. Воинов А.Н. Сгорание в быстроходных поршневых двигателях. – М.: Машиностроение, 1977. – 278 с.

ОТСЕК 26/26 ДЛЯ ОТРАБОТКИ ГАЗОВОГО ПРОЦЕССА С ФОРКАМЕРНО-ФАКЕЛЬНЫМ ВОСПЛАМЕНЕНИЕМ

Шаповалов А.С. (ООО «Энергомашсервис», г. Коломна)

Руководство ООО «Энергомашсервис» в 2008 году приняло решение начать работы по конвертированию дизельного двигателя типа Д49 Коломенского теплового строительного завода (КТЗ) в газовый двигатель с уровнем цилиндровой мощности 100 кВт при 750 об/мин. На первоначальном этапе предполагалась отработка и реализация рабочего процесса с форкамерно-факельным зажиганием и качественным регулированием мощности при соответственно минимальных изменениях конструкции двигателя.

Для проведения научно-исследовательских работ необходимо было создать экспериментальную двигательную установку для отработки рабочего процесса, системы питания и пуска. Полученные на основе этих работ рекомендации должны были использоваться при создании развернутой машины.

Основой для экспериментальной установки стал двухцилиндровый отсек с гидротормозом, приобретенный в ЦНИДИ.

Отсек представляет собой двухцилиндровую моторную установку с углом развала 42°, диаметром цилиндра 260 мм, ходом поршня 260 мм. Цилиндропоршневой комплект, механизм привода клапанов, системы топливоподачи и смазки аналогичны конструктивным особенностям дизелей производства КТЗ типа Д49 вплоть до полной их взаимозаменяемости.

Для снижения сил инерции I порядка отсек оборудован специальным четырехвальным балансировочным механизмом в поддоне отсека, который также является маслосборником. Отличительной особенностью установки является распределительный вал, имеющий специальную конструкцию позволяющую изменять углы заклинивания кулачковых шайб с дискретностью до 1° п.к.в.

Нагрузочное устройство - гидравлический тормоз типа ГТ-350 лопаточного типа производства ЦНИДИ. Соединительная муфта пальцевого типа с резиновыми втулками.

На первом этапе создания моторной установки было решено реализовать дизельный вариант отсека для решения вопросов по системам маслоподачи, пуска, охлаждения, а также управления отсеком и гидротормозом.

Технические решения по системам установки достаточно традиционны. В системе маслоподачи используется маслонасос с электроприводом. Фильтры и теплообменник «вода-масло» стандартного заводского исполнения, использующиеся на серийных машинах. Единственным отступлением от стандартной схемы является установка электродогревателя перед маслопрокачивающим насосом для непосредственного подогрева масла. Это связано с тем, что объем масла в поддоне отсека достигает 800 литров и чтобы разогреть его до температуры 45°C, при которой разрешается прием нагрузки, приходилось работать на частоте 400 об/мин не менее часа. Используя предварительный разогрев масла при его прокачке, удалось добиться значительного сокращения времени до приема нагрузки.

Система охлаждения также реализована на основе стандартных подходов с использованием внешнего водяного циркуляционного электронасоса и охладителя «вода-вода». Система охлаждения может работать как в открытом, так и закрытом режимах.

Нестандартный подход реализован по пусковой системе. В ЦНИДИ отсек был укомплектован воздушной пусковой системой стандартной для дизелей типа Д49. Но так как в этом случае требовалась установка отсека в определенное пусковое положение, нами было принято решение отойти от данной схемы и использовать пневмостартер с приводом на маховик установки. Тем более, что на маховике имеется прямозубый венец, который и используется для стартерного привода. На отсеке использован пневмостартер американской фирмы Ingersoll Rand SS815. Реализованная схема показала свою жизнеспособность, обеспечила продолжительность прокрутки отсека при пуске до 20 секунд и позволила избежать значительных затрат при реализации штатной пусковой системы.

Достаточно оригинально реализована система воздухообеспечения отсека. Экономически выгодным решением является использование воздухоудки типа ВР65-20/2,0 с избыточным давлением на выходе до 0,115 МПа и производительностью 1079 м³/час. Так как воздухоудка ВР65-20/2,0 нерегулируемая, то реализован следующий алгоритм работы. При работе отсека на режимах наддува включалась воздухоудка и работала на сброс. Для создания необходимого давления наддува проводилось дросселирование сброса, тем самым обеспечивалось необходимое давление подачи впускного воздуха при соответствующем расходе.

Работа отсека в дизельном режиме проводилась в основном по характеристикам холостого хода и нагрузочной, пересчитанным с базовой характеристики дизель-генератора 4-26ДГ.

Нагрузка отсека обеспечивается гидротормозом ГТ-350 конструкции ЦНИДИ. Регулировка работы гидротормоза осуществляется изменением заполнения рабочей полости водой за счет регулирования, как подачи воды, так и её слива. Для регистрации тормозного момента используется тензометрический датчик силы южнокорейской фирмы Dassel с учетом его тарировочной характеристики.

Для установки применена система водоснабжения замкнутого типа. Охлаждение воды в контуре отсека осуществляется в градирне открытого типа «Росинка 30/40». Вода гидротормоза охлаждается в параллельном контуре с применением градирни открытого типа «Росинка 50/60».

Для контроля за параметрами работы отсека и записи их в протокол испытаний используется диагностическая переносная система «Алмаз - П» научно-

производственной фирмы «Локомотив» г. Ярославль. Система «Алмаз» позволяет проводить запись индикаторных диаграмм с использованием неохлаждаемого пьезодатчика, устанавливаемого на индикаторный кран крышки цилиндра. Дополнительное программное обеспечение позволяет проводить математическую обработку записанных индикаторных диаграмм с получением необходимых характеристик для анализа рабочего процесса.

Итогом подготовки отсека к выполнению работ по отработке рабочего процесса было проведение сравнительных испытаний нового моторного топлива со стандартным дизельным топливом по заказу одной из научно-производственных фирм.

Далее коллектив ООО «Энергомашсервис» приступил к реализации программы по созданию газового двигателя с форкамерно-факельным воспламенением на базе дизеля типа Д49.

Была разработана и изготовлена охлаждаемая форкамера в габаритах форсуночного колодца крышки дизеля. Подача форкамерного газа осуществляется с использованием оригинального автоматического клапана устанавливаемого на каждой форкамере.

Схема подготовки и подачи форкамерного и цилиндрического газа на отсек представлена на рис. 1.

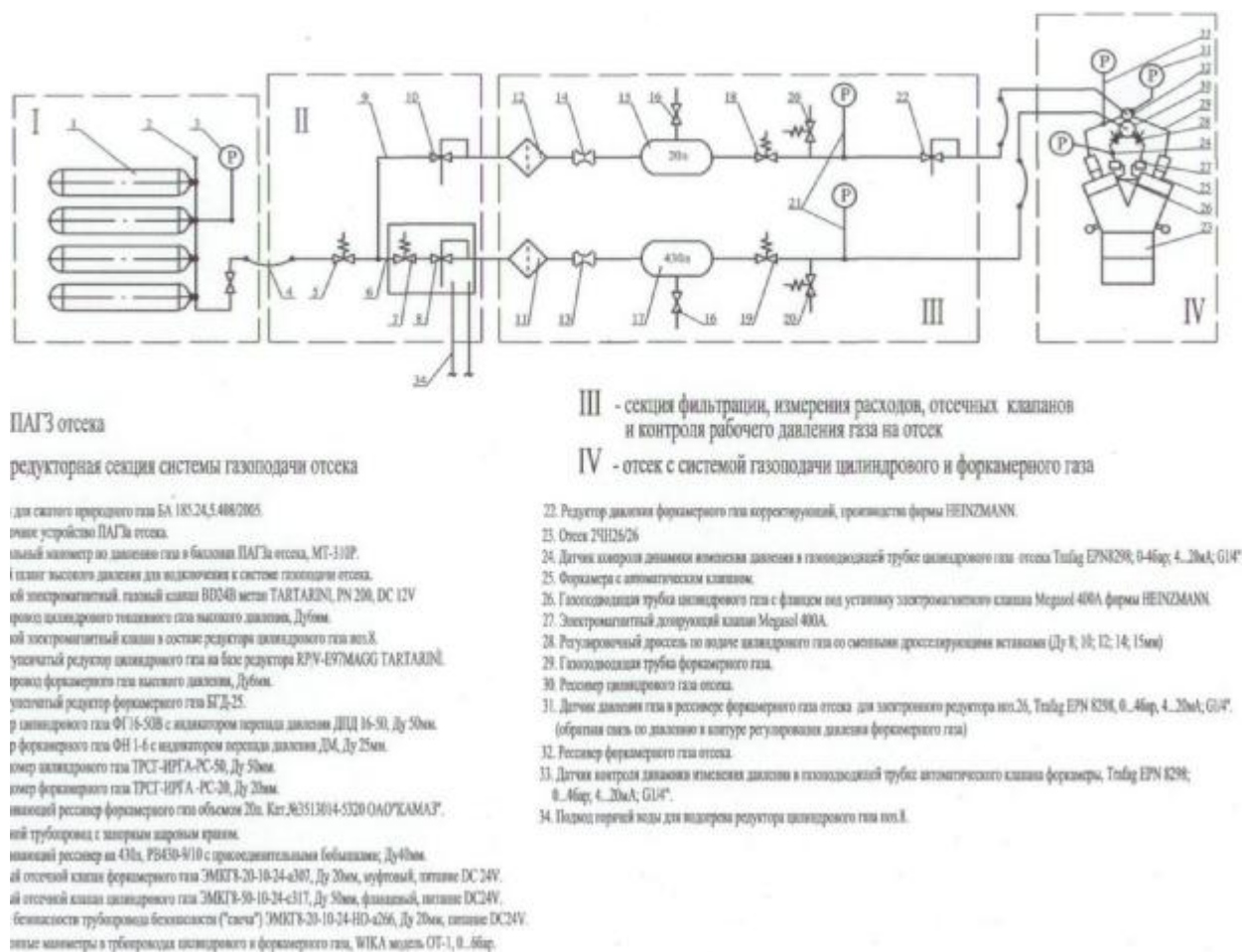


Рис. 1. Схема газоподдачи отсека ЧН26/26

Для поджига обогащенной смеси в форкамере применена система зажигания американской фирмы «Altronic» CD200.

Подача газа в цилиндры реализуется посредством индивидуальных для каждого цилиндра электромагнитных клапанов Megasol 200A производства немецкой

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 газоподачи отсека, и в ближайшее время начнутся работы по подбору параметров пускового режима и режима холостого 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-