

др. Данные факторы имеют большое значение для агропромышленного производства т.к. снижается концентрация вредных веществ в продукции.

Применение газогенераторов с ДВС является перспективным, экологически и экономически выгодным в агропромышленном комплексе Украины, в котором ресурсы биомассы отходов очень велики. Для улучшения показателей работы ДВС с газогенераторами необходимо проведение исследований и работ по усовершенствованию конструкций газогенераторов; снижению их массы, увеличению производительности и компактности. Это требует, также, разработки и совершенствования систем двигателя - смесителей газа и воздуха, фильтров и др. агрегатов.

Литература:

1. Анютин К.А. Автомобильные газогенераторные установки. – М.:Гострансиздат, 1938. – 96с.
2. Артамонов М.Д., Тизенхаузен П.Э. Учебное пособие по газогенераторным автомобилям. – М.:Гослестехиздат, 1940. - 120с.
3. Попов М.Д.. Топливо для газогенераторных двигателей. – Л.:Лениздат, 1943. - 74с.
4. Мержиєвська Л.П. Газове паливо – реальність і перспективи // Автошляховик України, 2003. - № 3. – С.10-12.

СИСТЕМЫ РАСПРЕДЕЛЕННОГО ВПРЫСКА ПЕРЕГРЕТОГО СПИРТОВОГО ТОПЛИВА

Егоров А.В. (Марийский государственный технический университет)

В связи со скорым исчерпанием невозобновимых источников углеводородного сырья, используемого для производства традиционных топлив, все большее количество автомобиле- и двигателестроительных корпораций, а также их партнеров, уделяют особое внимание разработке и созданию двигателей и их систем, работающих на топливах, получаемых из возобновляемых источников энергии.

Значительный интерес производители автотранспортных средств, оснащенных двигателями внутреннего сгорания с принудительным воспламенением (ДВСПВ), проявляют к использованию в качестве топлива этанола.

Однако на сегодняшний день использование топливного этанола в чистом виде (Е100) возможно лишь на автомашинах фирмы Honda, выпускаемых для бразильского рынка.

На Северо-Американский и Западно-Европейские рынки (более холодные по сравнению с Бразилией климатические регионы) поступают автомобили, оснащенные многотопливными системами Flex Fuel производства фирмы Bosch [1], которые позволяют эксплуатировать автомобили на бензоспиртовых смесях с содержанием спирта до 90% (Е90). 10% бензина, содержащегося в смеси необходимо для гарантированного запуска двигателя в условиях низких температур.

Таким образом, разработка топливных систем, позволяющих запускать и эксплуатировать ДВСПВ на чистом этаноле, является актуальной для таких автомобилестроительных корпораций как Ford, Volvo, Volkswagen и многих других, обозначивших свои намерения по выпуску двухтопливных систем питания.

На сегодняшний день среди ДВСПВ наибольшее распространение получили двигатели, оснащенные системами распределенного впрыска топлива [2]. На наш взгляд одним из возможных способов решения проблемы запуска ДВСПВ, использующего в качестве топлива Е100, является создание на базе традиционной систе-

мы распределенного впрыска топлива системы распределенного впрыска перегретого спиртового топлива. Такое техническое решение предложено в [3]. Структура системы распределенного впрыска перегретого топлива и ее отличие от традиционной системы распределенного впрыска представлена рисунками 1-4.

Пусть имеется диаграмма межфазового перехода для этанола (рис.3 и 4). Здесь и далее будет рассматриваться идеальный случай впрыска этанола. Как следует из рисунка 3, стандартная система распределенного впрыска подает топливо на тарелку впускного клапана в жидкой фазе, в то время как система распределенного впрыска перегретого топлива начинает впрыск в жидкой фазе, а из форсунки частично выходит влажный пар. Тем самым к концу процесса смесеобразования, при прочих равных условиях во впускном коллекторе оказывается большее количество топлива, находящегося в паровой фазе, что, в конечном счете, приводит к улучшению качества смесеобразования и сгорания в цилиндре двигателя, росту коэффициента использования теплоты и увеличению эффективного коэффициента полезного действия двигателя.

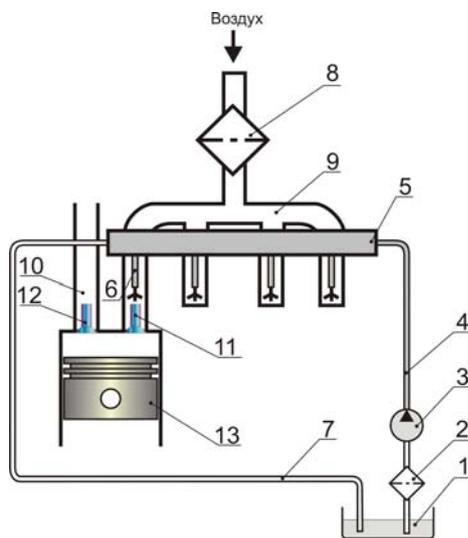


Рис.1. Стандартная система распределенного впрыска бензина: 1 – топливный бак; 2 – топливный фильтр; 3 – топливный насос; 4 – напорный трубопровод; 5 – топливная рампа; 6 – форсунка; 7 – сливной канал; 8 – воздушный фильтр; 9 и 10 – впускной и выпускной коллекторы; 11 и 12 – впускной и выпускной клапаны; 13 – поршень

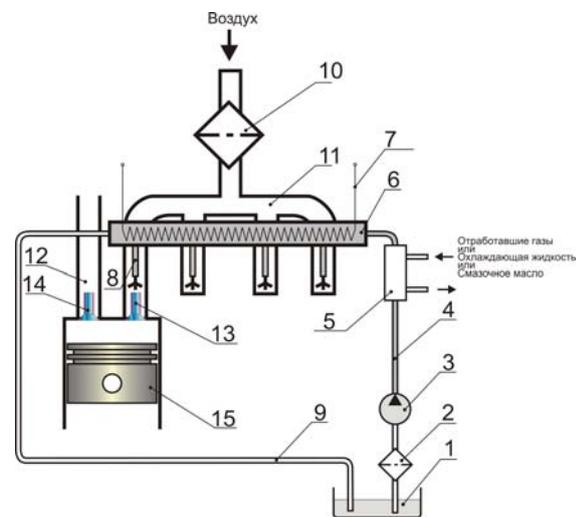


Рис.2. Система распределенного впрыска перегретого топлива: 1 – топливный бак; 2 – топливный фильтр; 3 – топливный насос; 4 – напорный трубопровод; 5 – регенератор теплоты между напорным трубопроводом и каналом циркуляции отработавших газов и/или охлаждающей жидкости и/или смазочного масла; 6 – топливная рампа; 7 – электрический нагреватель; 8 – форсунка; 9 – сливной канал; 10 – воздушный фильтр; 11 и 12 – впускной и выпускной коллекторы; 13 и 14 – впускной и выпускной клапаны; 15 – поршень

Результаты расчета времени испарения перегретого этанола, выполненные по соответствующей методике [4], показывают, что оно составит не более 10 мкс, что сопоставимо со временем протекания переходных процессов открытия и закрытия форсунки.

Полагая процесс впрыска идеальным и не учитывая процессов теплообмена между впрыскиваемым перегретым спиртом и воздухом, а также деталями впускной системы определим массу спирта, который испарится за счет внутренней теплоты из уравнения:

$$c_{p_{n.cn.}} M_{n.cn.} T_{n.cn.} = c_{p_{cn.}} M_{cn.} T_{cn.} + \lambda_{cn.} M_{cn.},$$

где $c_{p_{n.cn.}}$, $M_{n.cn.}$, $T_{n.cn.}$ - удельная изобарная теплоемкость, масса и температура перегретого спирта; $c_{p_{cn.}}$, $M_{cn.}$, $T_{cn.}$ - удельная изобарная теплоемкость, масса и температура спирта, находящегося в состоянии насыщенной жидкости после впрыска во впускной коллектор; $\lambda_{cn.}$ - теплота парообразования спирта при давлении, равном давлению во впускном коллекторе; $M_{cn.}$ - масса спиртового пара, образовавшегося во впускном коллекторе, после впрыска перегретого спирта.



Рис.3. Идеальный процесс изменения параметров топлива в стандартной системе распределенного впрыска: а-б – процесс повышения давления топлива насосом 3 (рис.1), б-а – процесс падения давления топлива при его распылении через форсунку



Рис.4. Идеальный процесс изменения параметров топлива в системе распределенного впрыска перегретого топлива: а-б – процесс повышения давления топлива насосом 3 (рис.2), б-в – процесс подвода теплоты к топливу в регенераторе 5 от отработавших газов и/или охлаждающей жидкости и/или смазочного масла; в-г – процесс подвода теплоты к топливу от электрического нагревателя 7, г-д – процесс падения давления топлива при его распылении через форсунку 8, д-е - процесс подвода теплоты от тарелки впускного клапана работающего двигателя к топливу.

Допустимая температура перегрева этанола определяется рабочим давлением в системе впрыска, которое составляет 0,5 МПа [5]. При таком давлении этанол можно нагревать до температуры равной 120 °С [6] не вызывая его закипания. При этом после впрыска полностью может испариться по массе до 11% перегретого этанола, что сопоставимо с количеством запальной дозы бензина в бензоспиртовых смесях марки Е90.

Следовательно, применять перегрев этанола целесообразнее только на режимах запуска ДВС ПВ. Перегрев этанола на номинальных тепловых режимах будет приводить к повышенному его расходу, что нецелесообразно.

Проведенные расчеты показывают, что в случае работы ДВС ПВ, оснащенного системой распределенного впрыска перегретого этанола (давление в системе 0,5 МПа) при коэффициенте избытка воздуха равного 1 при отсутствии теплообмена с деталями впускной системы, средний рост температуры топливо-воздушной смеси, поступающей на вход цилиндров двигателя составит 42 °С.

Выполненный по соответствующей методике [7] тепловой расчет четырехцилиндрового ДВС ПВ (ВА3-2115) мощностью 57 кВт при 5400 об/мин (степень сжатия 9,8, ход поршня 0,071 м) при нормальных атмосферных условиях показывает, что такой рост средней температуры топливовоздушной смеси приводит к увеличению приблизительно на 3 г/кВт·ч удельного эффективного расхода топлива по

сравнению с показателями двигателя, работающего на этаноле, имеющего температуру атмосферного воздуха.

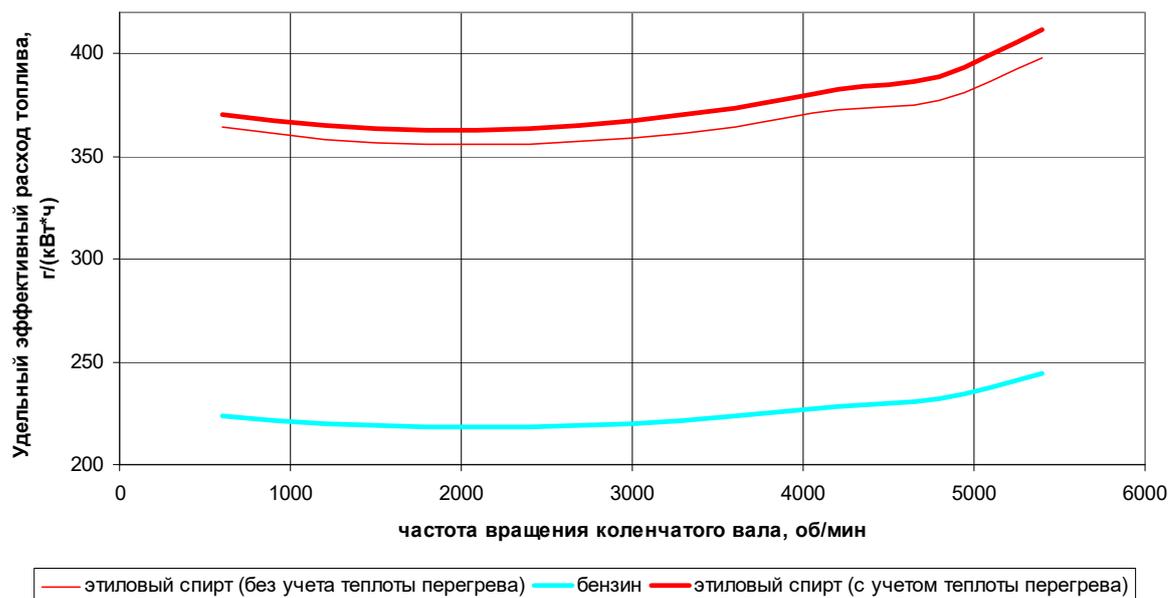


Рис.5. Удельный эффективный расход топлив ДВСПВ

На рис.5 показаны результаты теплового расчета при работе вышеназванного двигателя на бензине, перегретом этаноле и этаноле, имеющем температуру атмосферного воздуха.

Литература:

1. www.bosch.com www.vda.de
2. Егоров. А.В. Патент Российской Федерации №2278990. Система приготовления топливовоздушной смеси для двигателя внутреннего сгорания с принудительным воспламенением.
3. Теоретические основы теплотехники. Теплотехнический эксперимент. Справочник/ Под общ. ред. чл.-корр. РАН А.В. Клименко и проф. В.М. Зорина. – М.: Издательство МЭИ, 2001. – 564 с.
4. Ерохов В.И. Системы впрыска топлива легковых автомобилей. – М.: Транспорт, 2002. -174 с.
5. Варгафтик, Н.Б. Справочник по теплофизическим свойствам газов и жидкостей. – М. Наука, 1972. – 721 с.
- 6.. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей/ Д.Н. Вырубков, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др. – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с.

УЛУЧШЕНИЕ ТОПЛИВНОЙ ЭКОНОМИЧНОСТИ И ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЯ КАМАЗ-740.51 ПРИ ПЕРЕВОДЕ ЕГО НА ГАЗОДИЗЕЛЬНЫЙ ПРОЦЕСС

Грицук И.В., Адров Д.С.

(Донбасская национальная академия строительства и архитектуры)

Одним из наиболее перспективных путей сокращения расхода дизельного топлива при одновременном выполнении поставленной задачи увеличения моторесурса двигателей и широкого применения газа является перевод дизельных двига-