

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

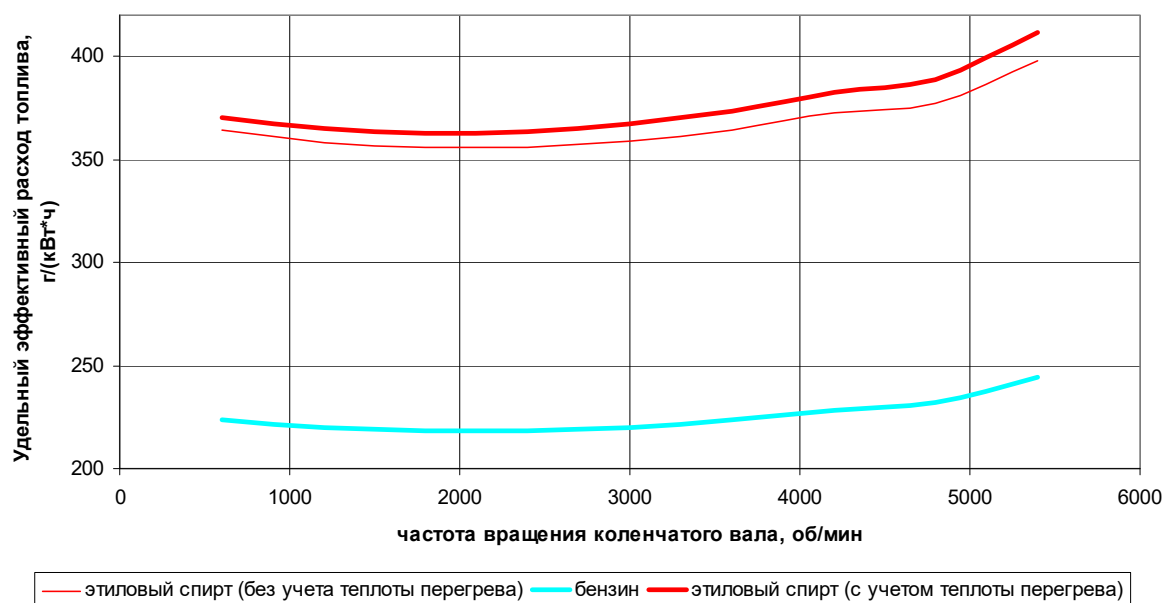


Рис.5. Удельный эффективный расход топлив ДВСПВ

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-

телей на газовое топливо. Наиболее распространенным способом перевода дизельного двигателя грузовых автомобилей, автобусов и тракторов является организация газодизельного процесса, то есть замещение части жидкого топлива газом, в большинстве случаев сжатым природным газом.

Для газодизельных двигателей требуется изменение запальной дозы как функции многих переменных. В некоторых реализованных конструкциях, использующих традиционные технические решения, удалось добиться приемлемой сбалансированности противоречивых требований на отдельных установившихся режимах.

Однако, предстоящее введение правил ЕЭК ООН № 49-03 с контролем концентраций при непрерывно изменяющихся параметрах работы двигателя, ставит под сомнение возможность выполнения жестких экологических норм даже при значительном усложнении конструкции традиционных систем ГТА.

В условиях непрерывного совершенствования автомобильной техники и ужесточения экологических норм, применение электронных микропроцессорных систем управления не имеет иной альтернативы.

Так с целью изменения величины запальной дозы необходимо задавать определенный закон перемещения рейки ТНВД. Закон перемещения, который и будет определять величину запальной дозы, должен обеспечивать как высокую экономичность и экологичность, так и мощность двигателя. В первую очередь перемещение рейки должно ограничиваться устанавливаемой величиной запальной дозы на минимальных или номинальных оборотах двигателя так и корректироваться на промежуточных режимах работы двигателя с разными степенями нагрузки. Добиться соответствия перемещения рейки необходимым величинам запальной дозы жидкого топлива во всем диапазоне режимов работы двигателя можно только применением микропроцессорного управления ее перемещениями. Минимально необходимые для осуществления такого управления являются данные, получаемые с датчиков числа оборотов коленчатого вала двигателя, разрежения во впускном коллекторе, угла поворота дроссельной заслонки подачи газа и давления газа. На основании показаний этих датчиков микропроцессорный блок по заранее заданному алгоритму рассчитывает оптимальную величину запальной дозы для конкретных условий работы двигателя и передает управляющий сигнал на исполнительный механизм, которым может являться как линейный электродвигатель, так и золотниковый гидроусилитель, приводимые исполнительным элементом. Применение микропроцессорного блока управления делает возможным задание нескольких алгоритмов расчета величины запальной дозы жидкого топлива, в зависимости от поставленной задачи в конкретных эксплуатационных условиях – достижение максимальной экономичности или мощности, с возможностью переключения между этими алгоритмами с панели управления автомобилем.

Таким образом, использование предлагаемого устройства позволяет путем задания алгоритмов расчета величины запальной дозы добиться высоких показателей экономичности, экологичности и приемистости двигателя.

В условиях современных требований к экологическим показателям работы двигателя невозможно добиться выполнения их путем внесения изменений только в систему питания. Для обеспечения соответствия нормам по выбросам вредных веществ с отработавшими газами и обеспечения максимальных мощностных показателей необходимо частичное изменение конструкции самого двигателя с учетом особенностей протекания газодизельного процесса и оптимальных параметров смесеобразования и прочих условий для осуществления этого процесса.

С целью выполнения теоретических исследований в области поиска оптимальных конструктивных параметров газодизельного двигателя была разработана специальная программа теплового расчета двигателя в табличном процессоре EXCEL. Разработанная программа позволяет производить комплексный подбор различных конструктивных параметров двигателя и получать результаты мощностных и экономических показателей работы двигателя, а по ним судить о степени совершенства конструкции двигателя в целом. Программа включает оптимизацию по следующим параметрам: степень сжатия двигателя, коэффициент избытка воздуха и величина запальной дозы.

Как показывает теоретический расчет в программе добиться прежнего уровня эффективных показателей работы двигателя возможно при повышении степени сжатия. Увеличение степени сжатия при аналогичных параметрах топливно-воздушной смеси позволяет повысить температуру сгорания, и следовательно добиться желаемых значений мощности и крутящего момента, соответствующих базовому двигателю. Однако чрезмерное значение степени сжатия при замене части жидкого топлива на газ может привести к детонации последнего, в силу величины октанового числа природного газа. Поэтому подбор степени сжатия в программе может быть произведен только теоретически, а при практическом переоборудовании необходимо проводить испытания с целью подбора этой величины на конкретном двигателе, с учетом параметров камеры сгорания, обеспечения устойчивой воспламеняемости на всех режимах работы двигателя как на жидком топливе так и на смеси газа и жидкого топлива.

Одним из параметров определяющих показателя топливно-воздушной смеси является соотношением количества воздуха в ней и топлива, находящегося в испаренном или распыленном виде. Данное соотношение характеризуется коэффициентом избытка воздуха α . Значение данного коэффициента лежит в пределах от 1,4 до 2,0, и зависит от конструкции камеры сгорания. Анализ данных расчетов произведенных в программе показывает, что с уменьшением значения коэффициента избытка воздуха растет мощность, однако снижения коэффициента избытка воздуха приводит к тому, что возрастает токсичность отработавших газов, а именно увеличивается содержание несгоревших углеводородов. На основании этого анализа значение коэффициента избытка воздуха принято 1,6.

Источником зажигания рабочей смеси у газодизелей является запальная доза дизельного топлива. Величина запальной дозы выбирается из условия устойчивости работы двигателя в режиме холостого хода. Перевод дизеля на газодизельный процесс позволяет сэкономить до 80% дизельного топлива с сохранением мощностных качеств двигателя. Величина запальной дозы должна обеспечивать выполнение нескольких требований: быть максимально маленькой – для обеспечения экономии дизельного топлива, быть достаточной для обеспечения надежного воспламенения газовой составляющей, а также что немаловажно при использовании штатной топливной аппаратуры дизеля обеспечивать надежный отвод теплоты от распылителя форсунки. Подбор оптимального значения запальной дозы должен производиться в процессе работы двигателя как на холостых оборотах (установка базовой величины запальной дозы) так и на различных режимах работы (корректировка значения). Корректировка величины запальной дозы осуществляется по различным параметрам работы двигателя: нагрузка, частота вращения коленчатого вала, температура охлаждающей жидкости, воздуха. В ходе теоретического исследования анализ расчета программы была выбрана величина запальной дозы 10% на номинальном режиме.

Таким образом при оптимизации выше перечисленных конструктивных параметров достигаются желаемые значения эксплуатационных показателей.

Конструктивно достичь данной оптимизации возможно изменением формы камеры сгорания и элементов системы питания. Изменения элементов системы питания подразумевает установку выше указанного дозирующего устройства запальной дозы жидкого топлива и системы подачи газа во впускной трубопровод с помощью установки смесителя газа и воздуха.

Практическое применение данной системы организации газодизельного процесса позволит активнее внедрять использование газовых видов топлива на автомобильном транспорте.

УЛУЧШЕНИЕ КАЧЕСТВА ПРОЦЕССА СМЕСЕОБРАЗОВАНИЯ ДИЗЕЛЯ ПРИ ЕГО РАБОТЕ НА РАПСОВОМ МАСЛЕ

Марков В.А., Коршунов Д.А. (МГТУ им. Н.Э. Баумана),
Девянин С.Н. (МГАУ им. В.П. Горячкина),
Дробышев О.В. (АЗПИ)

Одной из проблем, возникающих при использовании растительных масел в качестве топлива для дизелей, является ухудшение качества процесса смесеобразования. Это обусловлено тем, что плотность, вязкость и поверхностное натяжение этих масел выше, чем у дизельного топлива (ДТ) [1,2,3]. Для улучшения качества смесеобразования при работе на таких биотопливах предлагается использовать распылитель, отличительной особенностью которого является наличие нескольких распыливающих отверстий 6 и 7, выполненных попарно и расположенных равномерно по поверхности носка 4 распылителя (рис.1). При этом оси 6, 7 расположены в плоскости, проходящей через ось цилиндрической полости 2 корпуса распылителя и выполнены под углом ψ друг относительно друга. При этом входные кромки 8 и 9 распыливающих отверстий 6 и 7 расположены на конической запорной поверхности 3 корпуса 1 распылителя.

При впрыскивании каждое распыливающее отверстие формирует струю распыливаемого топлива. Струи спаренных отверстий 6 и 7 сталкиваются друг с другом на некотором расстоянии от носка 4 распылителя. При этом струи топлива дополнительно турбулизуются и образуется одна общая струя большего объема. Причем, длина этой струи несколько меньше струи топлива, формируемой одним распыливающим отверстием, имеющим эффективное проходное сечение, равное сумме эффективных проходных сечений распыливающих отверстий 6 и 7.

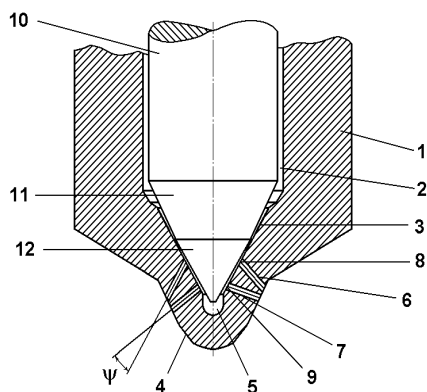


Рис. 1. Конструктивная схема распылителя форсунки: 1 - корпус; 2 - цилиндрическая полость; 3 - коническая запорная поверхность корпуса; 4 - носок распылителя; 5 - подыгольная полость; 6 и 7 - распыливающие отверстия; 8 и 9 - входные кромки распыливающих отверстий; 10 - игла; 11 - коническая поверхность иглы; 12 - коническая запорная часть иглы.