

Вести актуальные исследования интересно

[А. Осетров, ассистент кафедры двигателей внутреннего сгорания НТУ «ХПИ»]

#6 от 14.03.2006



Больше 10 лет назад, оканчивая школу, я впервые серьезно задумался о дальнейшем пути. В школе предпочтения какой-то сфере особо не отдавал, поэтому выбор дался нелегко. Решающим фактором стало то, что вся семья окончила Харьковский политехнический. Именно беседы с преподавателями кафедры «Двигатели внутреннего сгорания» побудили меня выбрать эту специальность.

Научно-исследовательской работой занялся еще будучи студентом. Под руководством профессора А.П. Марченко выполнял магистерскую работу, посвященную энерго-эксергетическому исследованию работоспособности тепловых потоков в двигателе внутреннего сгорания (ДВС), и защитил ее на «отлично». Мое исследование было тесно связано с дипломной работой Олега Юрьевича Линькова, который разрабатывал математическую модель процессов смесеобразования и сгорания в цилиндре дизеля. В 2001 году я поступил в аспирантуру и следующие три года стали одним из интереснейших периодов жизни. На работе – научная деятельность, преподавательская работа, командировки в другие организации и города. В личной жизни – женитьба, рождение сына. Моя жена работает на кафедре педагогики и психологии управления социальными системами.

Тема моей диссертации – «Улучшение технико-экономических показателей дизеля 4СН12/14, работающего на биотопливах» – актуальна и важна, поскольку энергетический кризис, потрясший экономику Украины в 2005 г., заставил по иному взглянуть на проблемы, еще недавно казавшиеся отдаленной перспективой. Почти стопроцентное увеличение цены на газ и тридцатипроцентное – на нефть подтолкнуло потребителей традиционных топлив к поиску альтернативных источников энергии для двигателей внутреннего сгорания.

Особенно остро проблема применения альтернативных топлив встала перед сельским хозяйством страны, являющимся основным потребителем дизельного топлива (ДТ). Вместе с тем, ответ на вопрос «Возможно ли в данных условиях безубыточное существование отрасли?» давно найден: сельское хозяйство может удовлетворить свои потребности в ДТ за счет производства и применения топлив растительного происхождения. Очевидно, что в Украине, обладающей большими площадями пахотных земель, использование растительных топлив особенно актуально.

За рубежом накоплен достаточно большой опыт эксплуатации ДВС на топливах растительного происхождения. Особенно активно растительные топлива используются в Европейских странах: с начала 90-х г. г. производство биотоплива в Европе возросло более чем в шесть раз. Важно подчеркнуть, что в развитых странах производство и потребление растительных топлив дотируется, проводится активная политика в сфере использования альтернативных энергоресурсов.

Для дизелей наиболее перспективными растительными топливами являются биотоплива, произведенные на основе растительных масел.

В европейских странах такое топливо используют по двум принципиально различным схемам. В первой схеме основной потребитель растительных топлив – автотранспорт, в частности, автобусы, проезд которых в отдельных городах и провинциях на обычном дизельном топливе запрещен. Характерным примером является Франция, где биотопливо производится в основном централизованно на мощных установках, производительность которых 5–10 тыс. тонн в год.

Во второй схеме биотопливо используется в основном сельхозпроизводителями. Фермеры или кооперативы фермеров покупают маломощные установки, производительность которых 300–3000 тонн в год. Они сами выращивают рапс и из него же производят биотопливо, которое используют в собственной технике. По данным литературы количества топлива, получаемого при переработке семян, собранных с 1 га посевов масличных культур, достаточно для обработки сельхозмашинами площади в 6 га.

Увеличение спроса на растительные топлива приводит к увеличению доли пахотных земель, находящихся под посевами рапса. Примером может служить Чехия, где с 1997 г. процент пахотных земель, занятых под посевами рапса, увеличился с 4,8 % до 14 %. В моем диссертационном исследовании выполнен анализ перспектив использования растительных топлив в Украине. Оценивалось количество пахотных земель, которые возможно отвести под масличные культуры, их урожайность, содержание энергии в топливе, возможности использования побочных продуктов производства биотоплив и другие аспекты. Показано, что в ближайшее время возможно заменить биотопливами около 4–10 % всего объема дизельного топлива, потребляемого в Украине, а в перспективе – до 50 %. При использовании растительных топлив в ДВС возникает ряд проблем, связанных с увеличением расхода топлива, выбросов оксидов азота с отработавшими газами двигателя, снижением его надежности. Необходимо изменять конструкцию и регулировки двигателя. Решение этой сложной задачи возможно только в результате проведения комплекса расчетно-экспериментальных исследований применительно к конкретному дизелю с

использованием математических моделей и методов оптимизации.

Моя диссертационная работа – часть исследований применения биотоплив, проведенных на кафедре ДВС НТУ «ХПИ». В них принимали непосредственное участие ученые кафедр химии жиров (н. с. О.П. Чумак, инж. К.В. Марков), технологии неорганических веществ НТУ «ХПИ» (проф. И.А. Слабун, инж. Д.Н. Аскрепов), кафедры Судовой механики Клайпедского морского университета (проф. В. Смайлис, доц. В. Сенчила), сотрудники Ивашковского спиртового завода (А.Н. Мельник, А.А. Попов) и др.

Поскольку в Украине промышленное производство биотоплив отсутствует, необходимо было получить опытную партию растительных топлив для проведения моторных испытаний. В результате совместной работы ученых кафедр ДВС и химии жиров НТУ «ХПИ» была разработана технология производства этилового эфира рапсового масла, на Ивашковском спиртовом заводе собрана экспериментальная установка и проведены важные исследования.

Материальные испытания по использованию биотоплив в дизеле 4ЧН12/14 состоялись в сертификационной лаборатории ОАО «ГСКБД» с использованием наиболее современного экспериментального оборудования.

Многие этапы экспериментальных работ мы выполняли вместе с аспирантом кафедры ДВС О.Ю. Линьковым. Выполненные экспериментальные исследования позволили получить все данные, необходимые для моделирования процессов в цилиндре дизеля.

Олег Юрьевич Линьков исследовал процессы смесеобразования и сгорания растительных топлив в дизеле, на основе своих исследований он предложил математическую модель этих процессов. Применение такой модели позволило оптимизировать конструкцию двигателя применительно к использованию биотоплив, что приводит к снижению расхода топлива. Не меньшей проблемой является необходимость улучшения экологических показателей двигателя. Современные двигателестроительные фирмы часто жертвуют топливной экономичностью с целью обеспечения экологических показателей. В моей работе исследованы процессы образования вредных веществ в цилиндре двигателя.

Математическая модель смесеобразования и сгорания дополнена подмоделями (расчетными блоками) образования вредных веществ. Имеются в виду наиболее опасные компоненты продуктов сгорания – оксиды азота и твердые частицы.

Математическая модель позволяет найти компромиссное, рациональное решение проблемы экономичности и экологичности. Предложены разные варианты, зависящие от материальных затрат на доработку двигателя.

На кафедре продолжают исследования применения различных видов биотоплив. В частности, с целью выработки рекомендаций для разработки украинских стандартов физико-химических свойств биотоплив. Наши исследования способствуют внедрению их использования, что так важно сегодня и для экономики, и для экологии Украины.