

## ПРИМЕНЕНИЕ БИОТОПЛИВА В АВТОТРАКТОРНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

*И.Н. Сергеев, студент 3 курса ССО инженерного факультета  
Научный руководитель – ст. преподаватель В.А. Голубев  
Ульяновская ГСХА*

Обостряющиеся экологические проблемы последних лет, заметно активизировали научно-исследовательскую работу по поиску альтернативного топлива. Одним из таких топлив является биотопливо из растительного сырья, которое, по сравнению с минеральным дизельным топливом, имеет лучшие экологические показатели.

Содержание в масле 10-12 % кислорода (по массе) позволяет заметно уменьшить выбросы в атмосферу вредных веществ - углеводородов  $\text{C}_x\text{H}_x$  и сажи С. Снижение температур сгорания при работе дизеля на этом биотопливе сопровождается также уменьшением эмиссии оксидов азота  $\text{NO}_x$ . Масло практически не содержит соединений серы, что приводит к отсутствию в ОГ ее оксидов  $\text{SO}_x$  - сернистых газов и образующихся из них кислот. В масле отсутствуют и полициклические ароматические углеводороды, обычно содержащиеся в ОГ дизелей и являющиеся канцерогенами, вызывающими раковые заболевания. Все эти факторы позволяют существенно улучшить экологические показатели транспортных дизелей при их работе на биотопливе.

В последние годы возобновились широкомасштабные исследования по применению таких топлив в двигателях транспортных средств различного класса, легковых и грузовых автомобилей, двигателей сельскохозяйственного назначения.

Перспективны в качестве моторных топлив растительные масла: подсолнечное, рапсовое, хлопковое, соевое, льняное, пальмовое, арахисовое, сурепное, горчицное и др. В России и за рубежом рассматриваются практические аспекты использования в дизелях биотоплива из растительного сырья следующих видов:

- натуральное растительное масло в чистом виде с низшей теплотой сгорания 35-37 МДж/кг в зависимости от жирно-кислотного состава;
- биодит – биотопливо, состоящее из смеси 75% растительного масла и 25% нефтяного дизельного топлива, с низшей теплотой сгорания 37-39 МДж/кг;
- метиловый эфир растительного масла с низшей теплотой сгорания 37,1-37,4 МДж/кг;
- биодизель – биотопливо в виде смеси нефтяного дизельного топлива и метилового эфира растительного масла в пропорции 75:25, 50:50 и 25:75 с низшей теплотой сгорания 38,6-41,2 МДж/кг.

Основным препятствием на пути широкого применения биотоплива являются отличия его физико-химических свойств от минерального топлива.

В результате экспериментальных и практических исследований были выявлены следующие общие отличия свойств чистых растительных масел от свойств стандартных дизельных топлив, оказывающие влияние на протекание рабочих процессов дизельных двигателей: увеличенная вязкость, повышенная

и сильно зависящая от температуры плотность, более низкая удельная теплота сгорания, меньшая сжимаемость, большее поверхностное натяжение, повышенное содержание кислорода (около 11%), практическое отсутствие сернистых и ароматических углеводородных соединений.

Вязкость и плотность оказывают существенное влияние на протекание рабочего процесса двигателя. При нормальной температуре  $t = 20^{\circ}\text{C}$  вязкость растительного масла на порядок выше, чем у стандартного дизельного топлива (65...75 мм<sup>2</sup>/с у масла и 3,8 мм<sup>2</sup>/с у дизельного топлива). При повышении температуры (при подогреве) вязкость рапсового масла быстро снижается: при  $t = 40^{\circ}\text{C}$  его вязкость уменьшается вдвое - до 36 мм<sup>2</sup>/с, а при  $t = 70^{\circ}\text{C}$  - до 17,5 мм<sup>2</sup>/с. Однако остается достаточно высокой.

Вязкость и плотность оказывают отрицательное влияние на работу дизеля вследствие плохой прокачиваемости топлива через систему питания и изменения характеристик распыливания топлива.

Значительного снижения вязкости можно достичь при переходе от растительных масел к их эфирам. При производстве эфиров растительных масел путем их перэтерификации из молекул ацилглицеридов удаляются излишки глицерина, что приводит к снижению вязкости получаемых топлив. В результате эти эфиры имеют вязкость, заметно меньшую вязкости самих масел. В частности, при температуре  $t = 20^{\circ}\text{C}$  вязкость метилового эфира рапсового масла примерно составляет  $\nu = 7$  мм<sup>2</sup>/с. Это на порядок меньше, чем плотность растительных масел, но в 1,5-2,0 раза выше плотности нефтяных дизельных топлив.

Однако метиловые эфиры имеют значительную стоимость и невысокую стабильность, а также, как и чистые масла, высокое содержание смолистых отложений. В исследованиях по этому вопросу отмечено, что после нескольких часов работы двигателя на растительных маслах на топливном фильтре образуются смолистые отложения, что объясняется недостаточной очисткой растительных масел при их производстве. Смолистые отложения наблюдались и на распылителе форсунки со стороны, обращенной к камере сгорания. Следует отметить, что на современном этапе развития двигателестроения предложены мероприятия, позволяющие значительно снизить коксование деталей КС и распылителей форсунок при работе дизелей на растительных маслах. К этим мероприятиям относятся очистка масел от нежелательных компонентов, подогрев масел, добавление присадок в топливо. Например стендовые испытания дизеля модели 4331 фирмы **Allis Chalmers (США) на растительных маслах с добавлением моющих присадок**, показали, что беззольная очищающая полимерная присадка Lubrizol 552, добавляемая в количестве 0,03 %, обеспечивала очистку иглы распылителя, не вызывая образования заметных отложений у сопловых каналов снаружи распылителя.

Вышеперечисленные способы использования растительных масел в качестве моторного топлива, как видно из вышеизложенного, требуют значительных затрат на адаптацию двигателя.

Важным свойством растительных масел является способность смешиваться в любых пропорциях с большинством органических растворителей (в том числе и с нефтепродуктами - бензином и дизельным топливом). Следует отметить хорошую совместимость и высокую стабильность в хранении различных растительных масел между собой. Это свойство растительных масел

позволяет получать моторные топлива с заданными физико-химическими свойствами путем смешивания различных компонентов в требуемых пропорциях. Например, вязкость смеси, содержащей 80 % дизельного топлива (по объему) и 20 % рапсового масла при  $t = 20^{\circ}\text{C}$  составляет  $\nu = 9 \text{ мм}^2/\text{с}$ , а при температуре  $t = 40^{\circ}\text{C}$ , характерной для условий систем топливоподачи дизелей, снижается до  $\nu = 5 \text{ мм}^2/\text{с}$ , что соизмеримо с вязкостью чистого дизельного топлива.

Применение смесей растительных масел или их эфиров с легкими альтернативными топливами и водой позволяет заметно улучшить качество процессов распыливания и смесеобразования. Это обусловлено более высокой испаряемостью указанных топлив по сравнению с топливами на базе растительных масел, приводящей к дополнительной турбулизации струй распыливаемого смесового топлива за счет быстрого испарения легких топлив из смеси в условиях повышенных температур в цилиндре двигателя.

Использование смесей топлив позволяет достаточно просто изготовить топливо в условиях самого хозяйства и предполагает использование данного вида топлива без изменения конструкции двигателя, что является существенным фактором, способствующим переходу на альтернативное топливо.

#### Литература:

1. Девянин С.Н., Марков В.А., Семенов В.Г. Растительные масла и топлив-ва на их основе для дизельных двигателей. — М.: Изд-во МГАУ им. В.П. Горячкина, 2007. - 400 с., ил.
2. Кулманакон С.П. Особенности рабочего процесса дизельного двигателя при использовании смесей рапсового масла и дизельного топлива/С.П. Кулманакон, Р.С. Семенов //Ползуновский вестник, 2007, №4. – С. 55-58.
3. Уханов, А.П. Рапсовое биотопливо / А.П. Уханов, В.А. Рачкин, Д.А. Уханов // Пенза: РИО ПСА. - 2008. – 229 с.

### **СВИНОЙ ГРИПП ВИРУС А/Н1N1: СИМПТОМЫ, ЛЕЧЕНИЕ, ПРОФИЛАКТИКА**

*С.А. Смолькина, М.А. Казанцева, студентки 3 курса  
факультета ветеринарной медицины  
Научный руководитель – к.т.н., доцент Г.В. Карпенко  
Ульяновская ГСХА*

На всем протяжении своего существования человечество сталкивалось с угрозой глобальных эпидемий - пандемий. Оспа, чума, дизентерия, туберкулез - мороз пробирает по коже от этих всем известных названий. И только грипп является «королем» эпидемий. Именно этот вирус способен в считанные недели охватить миллиарды человек и практически остановить жизнь на планете!

В 2009 году новости о наступлении свиного гриппа напомнили сводки с мест военных действий. В среднем за сутки регистрировалось приблизительно по 700 новых случаев заболевания свиным гриппом, причем с каждым днем это количество увеличивалось в геометрической прогрессии. Всемирная организа-