

8. Static machines for the production of one-colour soles in compact and expanded thermoplastic materials for any type of footwear, with or without inserts (leather insoles, welts and heel bands, etc.) [электронный ресурс]. – Режим доступа: – <http://www.maingroup.com/eng/index.php?p=sp-45-термо> – дата доступа 12.10.2018.
9. Радюк, А. Н. Опыт использования отходов производства для изготовления деталей низа обуви (на примере СООО «Белвест») / А. Н. Радюк, Н. С. Ковальков // Материалы докладов Международной научно-практической конференции «Переработка отходов текстильной и легкой промышленности: теория и практика», УО «ВГТУ», Витебск, ноябрь 2016 г. – Витебск, 2016. – С. 54–58.
10. Карабанов, П. С. Полимерные материалы для деталей низа обуви: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по направлению подготовки «Технология, конструирование изделий и материалы легкой промышленности». – Москва: КолосС, 2008. – 167 с.

УДК 662.758.2

ИССЛЕДОВАНИЕ ФРАКЦИОННОГО СОСТАВА БИОДИЗЕЛЬНЫХ ТОПЛИВ И ИХ СМЕСЕЙ

Спиридонов А.В.¹, доц., Сафронова Е.В.¹, доц., Урванцев В.В.², инж.

¹Полоцкий государственный университет, г. Новополоцк, Республика Беларусь,

²Instrumentation Scientific de Laboratory, Франция

Ключевые слова: биодизельное топливо, фракционный состав, кипение.

Реферат. Актуальность работы заключается в том, что в последнее время в мире увеличивается производство биотоплива и биотопливных добавок в существующие виды топлива, в частности растительного масла в дизельное топливо. Как правило, это сопряжено с возникновением ряда трудностей при анализе качества топливных смесей, так как они образуют азеотропную смесь. Изучены особенности перегонки азеотропных смесей дизельного топлива с растительным маслом. Для определения зависимостей температур кипения от концентрации были взяты смеси дизельного топлива и растительного масла различной концентрации и произведена их фракционная перегонка на приборах стандартной дистилляции AD86 5G и микродистилляции PMD-100. Проведены исследования эффективности применения и свойств биодизельных топливных композиций. Представлен фракционный состав этих топлив. Приведены основные характеристики и мировой опыт использования отходов растительных масел.

Истощение нефтяных месторождений и продолжающийся рост цен на нефть и нефтепродукты делают неизбежным все более широкое использование в дизельных двигателях биотоплив на основе растительных масел. Перевод дизелей на биотоплива позволит не только обеспечить замещение топлив нефтяного происхождения топливами, производимыми из возобновляемых сырьевых ресурсов, но и заметно снизить токсичность отработавших газов и улучшить экологическую ситуацию в городах и сельской местности [1–3].

Идея использовать растительные масла в качестве топлив для дизельных двигателей была выдвинута еще при создании первых таких моторов. Однако с освоением нефтяных запасов в XX веке более выгодным оказалось топливо из нефти. Сейчас биодизельное топливо часто отождествляют с рапсовым маслом, которое действительно стало основным сырьевым источником «биодизеля» в Европе. Однако биодизельное топливо можно получать и из других масел, например, подсолнечного, пальмового или соевого. Любое биодизельное топливо представляет собой смесь растительных масел. В растительном содержатся жиры – эфиры жирных кислот с глицерином. В Европе основным биодизельным топливом стал метиловый эфир рапсового масла.

Растительные масла и их эфиры, как и спирты, отличаются агрессивностью ко многим материалам, традиционно используемым в двигателях и топливной системе автомобилей. В последние годы большинство европейских производителей выпускают машины, допускающие использование смесей нефтяного топлива с биодизельным в количестве 5–20 %. Добав-

ление биодизельного компонента в количестве до 5 % обычно считается приемлемым для любых двигателей, неадаптированных к биотопливу. Достаточно активно биодизельное топливо внедряется и в США, где в качестве сырья используют чаще всего соевое масло. Еще один перспективный источник биодизельного топлива – отработанные пищевые масла. Возможно использование для этих же целей животных жиров. Производство биодизельных топлив на основе растительных масел и животных жиров постоянно расширяется. Так, в 2005 г. выпуск биодизельного топлива в странах ЕС составил около 3,5 млн т, в 2009 г. его объем достиг 12 млн т, а в 2011 г. – около 18 млн т этого топлива.

Биодизельные топлива, предназначенные для использования в дизельных двигателях, должны за минимальный период сформировать в камере сгорания топливно-воздушную смесь, обеспечивающую ее легкое воспламенение, плавное и достаточно полное сгорание с минимальным содержанием сажи, токсичных и канцерогенных веществ. Не допускается образование осадков в топливоподающей системе и нагароотложений на деталях двигателя [2–4].

Для достижения требуемого качества процесса смесеобразования топливо должно обладать заданным фракционным составом, который является одним из важнейших показателей эксплуатационных свойств топлив для двигателей внутреннего сгорания. Фракционный состав характеризует содержание в топливе различных фракций, выкипающих в определенных температурных пределах.

При снятии характеристик фракционного состава для традиционного дизельного топлива обычно выделяют температуру начала перегонки (начала кипения), температуры перегонки 10, 50, 90 % топлива и температуру окончания перегонки (конца кипения), соответствующую перегонке 96 или 98 % топлива. Наличие в топливе большого количества легких фракций приводит к увеличению жесткости сгорания (скорости нарастания давления и максимального давления сгорания) и снижению ресурса работы дизельного двигателя.

Среднюю испаряемость топлива устанавливают по температуре выкипания 50 %, которая обуславливает испаряемость топлива и период задержки воспламенения [4]. Наличие в топливе тяжелых трудноиспаряющихся фракций можно определить по температуре перегонки 90 %. По температуре окончания перегонки, соответствующей перегонке 96 или 98 % топлива, также выявляют присутствие в нем тяжелых (выкипающих при высоких температурах) фракций, чрезмерное содержание которых в топливе приводит к ухудшению испарения и усложнению образования однородной топливно-воздушной смеси, что увеличивает нагарообразование на деталях цилиндропоршневой группы и тем самым снижают экономичность и надежность работы двигателя.

Перечисленные выше факторы указывают на необходимость учитывать фракционный состав при выборе топлива для дизелей. Это также относится и к биодизельному топливу. Фракционный состав топлив определялся методом перегонки – путем разделения смеси жидкостей на компоненты, основанном на разности температур их кипения. Данный метод заключается в нагревании жидкости до кипения с последующей конденсацией паров в холодильнике. В настоящее время существуют способы и устройства автоматического определения фракционного состава топлив.

На рисунке 1 приведены кривые фракционной разгонки нефтяного ДТ, растительного масла и их смесей различной концентрации. Температура кипения ДТ находится в пределах 180 до 350 °С. При повышении температуры выше $t = 310..330$ °С метиловые эфиры жирных кислот подвергаются термическому разложению. При содержании в дизтопливе растительного масла более 10 % кривые разгонки образуют изотермические участки.

При перегонке биодизельного топлива отмечено термическое разложение его компонентов. Можно предположить, что оно происходит и при работе дизельного двигателя. Образующиеся продукты окисления и полимеризации являются причиной негативных процессов в двигателе – нагаро- и коксоотложения на деталях камеры сгорания. Температура выкипания 50 % фракций для нефтяного ДТ в данном случае составляла 280 °С. Для всех биодизельных топлив эта температура намного выше: находится в интервале 300...330 °С.

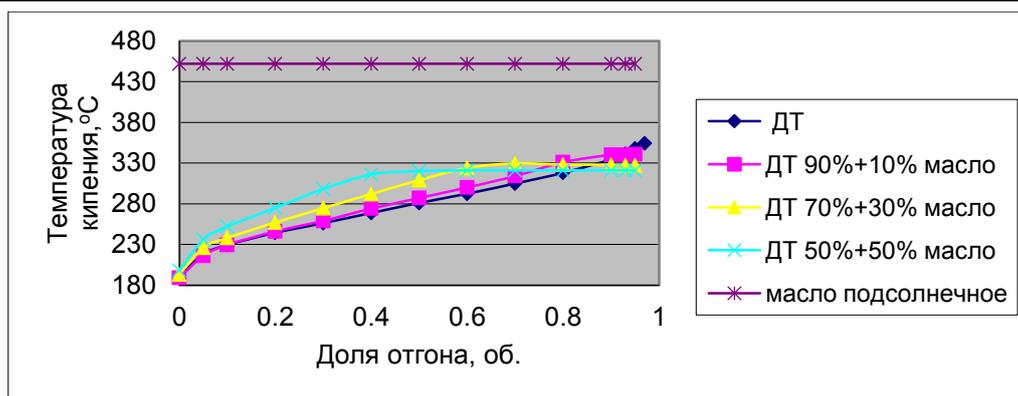


Рисунок 1 – Фракционный состав дизельного топлива, подсолнечного масла и их смесей

Вывод. Приведенные данные экспериментальных исследований подтверждают возможность использования в дизелях биодизельных топлив, получаемых из различных сырьевых ресурсов. Наибольшее приближение к свойствам нефтяных дизельных топлив обеспечивает применение смесей нефтяного дизельного топлива и метиловых эфиров растительных масел. При этом удастся получать показатели токсичности отработавших газов, которые заметно лучше аналогичных показателей дизеля, работающего на чистом дизельном топливе. Причем улучшения показателей токсичности отработавших газов достигают даже при небольшом содержании биодизельного топлива в смеси (5–10 %). Это позволяет использовать исследованные биодизельные топлива в качестве экологических добавок к нефтяному дизельному топливу.

Список использованных источников

1. Использование биотоплив на основе растительных масел в дизельных двигателях / В. А. Марков, С. Н. Девянин, В. Г. Семенов, А. В. Шахов, В. В. Багров. – М.: ISSN 0236-3941. – Вестник МГТУ им. Н.Э. Баумана. – Сер. «Машиностроение». – 2012.
2. Использование растительных масел и топлив на их основе в дизельных двигателях / В. А. Марков, С. Н. Девянин, В. Г. Семенов, А. В. Шахов, В. В. Багров. – М.: ООО НИЦ «Инженер», 2011. – 536 с.
3. Электронный документ от 13.04.2017: <http://computerra.ru/> Зачем нужны биотоплива - Компьютерра-Онлайн.htm.
4. Топлива, смазочные материалы, технические жидкости. Ассортимент и применение: справочник / ред. В. М. Школьников – М.: «Техноинформ». – 1999. – с. 13–94.

УДК 541.64:677.4

ГИДРОЛИТИЧЕСКАЯ ДЕСТРУКЦИЯ МАТЕРИАЛОВ НА ОСНОВЕ ВОЛОКНО- И ПЛЕНКООБРАЗУЮЩИХ ПОЛИЭФИРОВ И ИХ УТИЛИЗАЦИЯ

Ткаченко Л.М.¹, Рыбаков А.А.², Болотько А.Ю.¹, к.т.н., Щербина А.Л.³, м.т.н.

¹Могилевский государственный университет продовольствия, г. Могилев,

²Белорусский государственный концерн по нефти и химии, г. Минск,

³ОАО «Могилевхимволокно», г. Могилев, Республика Беларусь

Ключевые слова: полиэфир, полилактид, деструкция, гидролиз, утилизация, компостирование, сжигание.

Реферат. Рассмотрены вопросы применения и утилизации биоразлагаемых волокно- и пленкообразующих полимеров. В этой связи рассмотрена гидролитическая деструкция полиэфиров на основе молочной кислоты. Показана возможность получения экономического,