

ПРИМЕНЕНИЕ БИОДИЗЕЛЬНОГО ТОПЛИВА В СОВРЕМЕННЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Г.И. Гедроить, канд. техн. наук, доцент,

С.В. Занемонский, ст. преподаватель,

Т.А. Варфоломеева, ст. преподаватель

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,

г. Минск, Республика Беларусь

zanemanoff@mail.ru

Аннотация: в статье рассмотрены различные виды биодизельного топлива, а также дана оценка влияния на мощностные, экологические и экономические показатели двигателей.

Abstract: the article discusses various types of biodiesel fuel, as well as an assessment of their impact on the power, environmental and economic performance of engines.

Ключевые слова: двигатель, биотопливо, расход топлива, экологические показатели.

Keywords: engine, biofuel, fuel consumption, environmental indicators.

Введение. С каждым годом парк автотракторной и комбайновой техники растет, увеличивается единичная мощность и расширяется сфера применения машин. Наибольший вред окружающей среде при эксплуатации трактора приносит его силовая установка, выбрасывающая с отработавшими газами (ОГ) более 1000 токсичных компонентов [1, 2, 3].

Наряду с проблемой снижения выбросов вредных веществ с отработавшими газами в Республике Беларусь существует проблема обеспеченности собственными топливно-энергетическими ресурсами, так как разработка своих запасов нефти не удовлетворяет потребностей республики в углеводородном топливе. Являясь крупным производителем и поставщиком дизельных двигателей, тракторов и сельскохозяйственной техники, Беларусь практически не имеет собственных запасов углеводородного сырья для производства дизельного топлива (ДТ), поэтому изучение и разработка альтернативных топлив для автотракторной техники являются перспективным для Беларуси.

Основная часть. В настоящее время в Беларуси применяется биотопливо (СТБ 1658–2015) с содержанием метиловых эфиров жирных кислот не более 5 %. Переработка рапсового масла на метиловый эфир является стремлением приблизить его свойства к

свойствам дизельного топлива. Метилвый эфир рапсового масла (МЭРМ) получают химической обработкой рапсового масла (РМ) метанолом. Этот процесс не является экологически чистым и требует дополнительных затрат энергии. В результате увеличение энергии при сжигании МЭРМ будет почти в 2 раза ниже, чем при сжигании РМ. Метилвый эфир – это ядовитая и агрессивная по отношению к лакокрасочным покрытиям и резиновым уплотнителям жидкость, он отрицательно влияет на моторное масло и нестабилен при хранении.

Спектр возобновляемых альтернативных видов топлива, применяемых для автотракторной техники, в настоящее время довольно широк. Среди них можно выделить следующие: биогаз, диметилвый эфир, водородное топливо, спирты, топлива на основе растительных масел. Каждый из этих видов топлива в большей или меньшей степени отличается по своим свойствам от традиционного дизельного. Эти изменения вызывают необходимость адаптации существующих дизельных двигателей и их топливных систем к новым видам топлива [3].

Метилвый эфир – это топливо, по своим характеристикам наиболее близкое к ДТ. Метилвый эфир хорошо смешивается с ДТ.

Биодизель – это эфиры соответствующих масел, которые используются как ДТ. Метилвый эфир обычно получают методом, известным как «трансэтерификации». Молекула глицерольного эфира жирной кислоты расщепляется на молекулы метилового эфира. При этом масла и жиры реагируют со спиртом (обычно метанол), а катализатором является натриевый или содовый гидроксид (сода, щелок, поташ или едкий натрий).

К спиртовым топливам можно отнести метанол и этанол. Они получили наибольшее распространение в качестве моторного топлива.

Этанол можно получать из различных технических культур [4]. Выход этанола из некоторых культур представлен в таблице 1.

Таблица 1. Выход этанола из технических культур

Культура	Выход этанола из 1 т культуры, л/т
Сахарный тростник	70
Маниок	180
Сладкое сорго	86
Сладкий картофель	125
Зерновые (кукуруза)	370
Плодовые	160

Этанол способствует снижению образования парниковых газов, выбросов котельных и автомобильных выхлопов, токсических веществ и аэрозолей в атмосферу. Это эквивалентно исчезновению 1 млн. автомобилей с дорог каждый год (при текущем производстве в США 16 млрд. литров) [5].

На рисунке 1 представлено изменение мощностных и экономических показателей работы тракторного дизеля Д-243 при различных значениях установочного угла опережения впрыскивания топлива и различном содержании рапсового масла в смесевом топливе для номинального значения частоты вращения 2200 мин^{-1} [2].

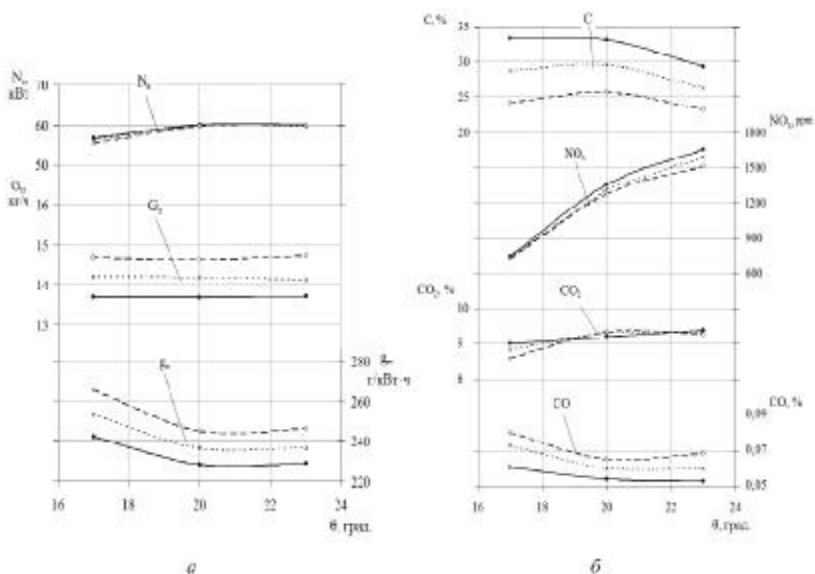


Рисунок 1. Изменение мощностных, экономических и экологических показателей работы дизеля Д-243 при различных установочных углах опережения впрыска топлива при $n=2200 \text{ мин}^{-1}$

а – мощностные и экономические показатели; б – экологические показатели;
 – дизельное топливо; - - - смесь 80 % дизельного топлива с 20 % рапсового масла;
 ··· ··· ··· - 0 - смесь 60 % дизельного топлива с 40 % рапсового масла

Из графиков (рисунок 1, а) видно, что оптимальный угол опережения впрыска топлива составляет 20° . При этом мощность дизеля равна 59,95 кВт, а удельный расход топлива – 228 г/кВт·ч. При уменьшении установочного угла происходит снижение эффективной мощности и увеличение удельного расхода топлива. При увеличении

угла эти показатели также снижаются, но в незначительных пределах. При работе дизеля на смеси ДТ с различным содержанием РМ характер изменения кривых удельного расхода топлива и эффективной мощности практически не изменяется. Поэтому считаем необходимым не изменять установочный угол опережения впрыска при работе дизеля на смеси ДТ с содержанием рапсового масла до 40 %.

Заключение. Использование биотоплива в тракторах позволяет снизить расход чистого дизельного топлива и улучшить их экологические показатели без ущерба тяговым. Дальнейшее улучшение эксплуатационных показателей двигателей при использовании данного вида топлива возможно путем регулирования количества РМ в смесевом топливе (СТ) в зависимости от режима работы машины. Это обуславливается различной степенью влияния смесевых топлив на показатели рабочего процесса силовой установки при смене режима работы.

Список использованной литературы

1. Карташевич, А.Н. Двигатели внутреннего сгорания / А.Н. Карташевич, Г.М. Кухаренок // Основы теории и расчета: учебное пособие. – Горки: Белорусская государственная сельскохозяйственная академия, 2011. – 315 с.
2. Товстыга, В.С. Улучшение эксплуатационных показателей колёсного трактора путём использования смесового топлива: автореф. дисс. ... канд. техн. наук : 05.05.03 / В.С. Товстыга; [Место защиты: Белорусско-Российский университет]. – Могилев, 2011. – 25 с.
3. Иванов, А.А. Оценка эксплуатационных показателей машинно-тракторного агрегата при работе на метаноле-рапсовой эмульсии: автореф. дисс. ... канд. техн. наук : 05.20.01 / А.А. Иванов. – Тверь, 2017. – 26 с.
4. Бойлс, Д. Биоэнергия: технология, термодинамика, издержки / Д. Бойлс. – М.: Агропромиздат, 1987. – 152 с.
5. Твайделл, Дж. Возобновляемые источники энергии: пер. с англ. / Дж. Твайделл, А. Уэйр. – М.: Энергоатомиздат, 1990. – 392 с.

УДК 629.3.032

НАПРАВЛЕНИЯ РАЗВИТИЯ ДВИГАТЕЛЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

Г.И. Гедроить, канд. техн. наук, доцент,

С.В. Занемонский, ст. преподаватель,

А.Г. Белевич, ст. преподаватель,

В.В. Михалков, ст. преподаватель

*УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
г. Минск, Республика Беларусь
zanetanoff@mail.ru*

Аннотация: в статье рассмотрены конструктивные решения по повышению эксплуатационных характеристик двигателей автомобилей МАЗ.