

СПОСОБ СОЗДАНИЯ МНОГОКОМПОНЕНТНОГО БИОТОПЛИВА ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ В АВТОТРАКТОРНОМ ДИЗЕЛЕ

А. И. ШИПИН¹, аспирант
П. Ю. МАЛЫШКИН², ст. преподаватель

¹ФГБОУ ВПО «Вятский государственный университет»,
Киров, Российская Федерация

²УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. На протяжении долгого времени отечественный топливно-энергетический комплекс основывался преимущественно на энергоносителях из нефтяного сырья. Однако, в последние годы наметилась тенденция к снижению роли нефти и нефтепродуктов в российской энергетике, её негативного воздействия на экологическую обстановку, что подтверждается в Указе Президента РФ «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года» [1].

Абсолютный отказ от нефтяных топлив в настоящее время невозможен и экономически нецелесообразен. Учитывая, что темпы роста добычи нефти снижаются, крупные её месторождения вырабатываются, ввод в эксплуатацию новых месторождений незначителен, следует считать, что в дальнейшем дефицит нефти создаст предпосылки для применения других энергетических ресурсов. Учеными разных стран предлагаются варианты частичного замещения нефтяных топлив топливами, производимыми из альтернативных источников энергии – так называемые смесевые топлива [2–4].

Основная часть. Одними из наиболее вероятных видов альтернативных топлив являются спирты, такие как этиловый и метиловый. Достоинства этих спиртов – это обширная сырьевая база и относительно низкая себестоимость производства. Проблема применения спиртов определяется, в первую очередь, их физико-химическими свойствами, такими как низкая воспламеняемость, испаряемость, меньшая вязкость, приводящая к ухудшению условий смазки плунжерных пар.

В смесевых топливах также распространено применение минеральных масел, таких как арахисовое, хлопковое, рапсовое и др. К недостаткам минеральных масел можно отнести их повышенную

вязкость, приводящую к неравномерному распределению топлива в объеме камеры сгорания.

Однако, использование в смесевом топливе различных компонентов с отличающимися физико-химическими свойствами, (например, нефтяного ДТ, рапсового масла и этанола), позволяет координировать и целенаправленно корректировать указанные свойства многокомпонентной композиции.

Существует несколько способов подачи альтернативных топлив в цилиндры двигателя:

- впрыск спирта во впускную систему в сочетании с впрыском ДТ (карбюрирование);

- впрыск спирта при помощи второй топливной системы и иницирование спирто-воздушной смеси запальной порцией ДТ;

- использование эмульсий и растворов с ДТ и др.

С целью минимизировать конструктивные изменения штатного дизеля, таких как установка карбюратора, дополнительного насоса высокого давления, наиболее простым стоит считать способ создания смесевое топлива путем предварительного смешения в дополнительном баке.

Для обеспечения стабильности многокомпонентного состава необходимо добавление присадок, улучшающих смешиваемость применяемых топлив и внедрение в бак устройства, поддерживающего диффузию смесевое топлива.

С целью подтверждения работоспособности данного метода была спроектирована топливная система для приготовления и подачи смесевое топлива (рис. 1).

Для работы на многокомпонентном топливе штатная топливная система переоборудуется. В нее добавляются следующие элементы: дополнительный бак со встроенным рециркуляционным насосом-смесителем и выключателем насоса, выведенным в кабину трактора; дополнительные топливопроводы; тройник с кранами для перекрытия топливопроводов.

Принцип работы смонтированной системы заключается в следующем: многотопливный состав заливается в дополнительный бак и подается питание на рециркуляционный насос-смеситель. Шаровый кран подачи чистого ДТ закрыт, кран подачи смесевое топлива открыт. Подкачивающим насосом трактора производится заполнение топливопровода, фильтра тонкой очистки и удаление воздушной пробки. Затем

кран смесового топлива может быть закрыт, шаровый кран ДТ открывается и производится пуск дизеля и его прогрев при подаче ДТ.



a



б

Рис. 1. Внешний вид топливной системы для приготовления и подачи многокомпонентного биотоплива: *a* – дополнительный бак со встроенным рециркуляционным насосом; *б* – тройник с кранами для регулировки подачи дизельного топлива и многокомпонентного топлива

Многокомпонентное биотопливо может быть подано в момент работы дизеля путем перекрытия подачи ДТ и открытия крана от дополнительного бака. Через некоторое время после выработки ДТ в фильтре тонкой очистки в цилиндры будет поступать смесевое топливо. Переключение на подачу ДТ из основного топливного бака производится в обратной последовательности.

При проведении эксплуатационных испытаний данная система питания показала свою работоспособность. Использование топливной системы возможно для изучения концентрации токсичных и вредных веществ в отработавших газах (ОГ) при работе дизеля на многокомпонентных композициях в полевых условиях.

Заключение.

1. Возможность применяемости многокомпонентных композиций связана с адаптацией их физико-химических свойств к свойствам исходного ДТ, под которые спроектированы дизели.

2. Предложен и практически реализован вариант топливной системы для приготовления и подачи многокомпонентного биотоплива.

ЛИТЕРАТУРА

1. Указ Президента РФ от 19.04.2017 N 176 «О Стратегии экологической безопасности Российской Федерации на период до 2025 года». <http://kremlin.ru/acts/bank/41879>.

2. Плотников, С. А. Расчет стабильности этанола-топливной эмульсии для применения в дизелях / С. А. Плотников, Г. П. Шишкин, М. В. Смольников // Двигателестроение. – 2019. – № 1. – С. 24–27.

3. A Study on Triacylglycerol Composition and the Structure of High-Oleic Rapeseed Oil / Mei Guana [et al.] // Engineerin. – 2016. – №. 2. – P. 258–262.

4. The Effects of Pressure and Temperature on the Process of Auto-Ignition and Combustion of Rape Oil and Its Mixtures / K. Tucki [et al.] // Sustainability. – 2019. – №. 11. – P. 34–51.

5. Карташевич, А. Н. Применение этанолсодержащих топлив в дизеле / А. Н. Карташевич, С. А. Плотников, Г. Н. Гурков. – Киров, 2011. – Ч. 1. – 115 с.

Аннотация. Рассмотрены варианты смесевых биотоплив, указаны преимущества и недостатки отдельных составляющих. Предложен вариант топливной системы для приготовления и подачи многокомпонентной биотопливной композиции.

Ключевые слова: многокомпонентное биотопливо, вязкость, топливная система, дизель.