
металлом алюминиевых сплавов, из которых изготавливают поршни, можно сделать заключение об их повышенном износе. Содержание Fe в испытуемых образцах увеличилось с 0,07 мг до 0,96 мг и в два раза превысило предельно допустимую концентрацию - 0,42 мг на объем масла в двигателе. Также увеличилось и содержание Al, составившее 0,02 мг в чистом масле и 0,1 мг в пробе масла с наработкой 497 м-ч.

Таким образом, на основании проведенного исследования по изменению концентрации металлов в работающем масле можно сделать следующее заключение. Износ основных деталей двигателя трактора «Джон Дир» при наработке в 497 м-ч остается в допустимых пределах эксплуатационных значений. Выявлен повышенный износ цилиндрико-поршневой группы (повышенное содержание Fe, Cr, Al и Ni, являющихся характерными металлами данной группы). Причиной повышенного износа может являться неисправность системы очистки воздуха или системы питания двигателя (фильтрующих элементов), в результате чего в камеру сгорания с воздухом или топливом поступают загрязняющие вещества, приводящие к повышенному износу ЦПГ.

На основании этого можно сделать заключение о возможности использования данного метода для проведения безразборной диагностики двигателей внутреннего сгорания в эксплуатационных условиях. Данный метод позволяет не только определить остаточных ресурс работы двигателя, но и с высокой степенью точности выявить неисправности основных узлов и систем двигателя, а также установить причину выхода их из строя.

УДК 621.436

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ РАСТИТЕЛЬНЫХ МАСЕЛ В КАЧЕСТВЕ БИОКОМПОНЕНТА ДИЗЕЛЬНЫХ СМЕСЕВЫХ ТОПЛИВ

В.А. Голубев

**тел. 8(84231) 55-95-73, golubevugsha@mail.ru
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»**

Ключевые слова: *альтернативные источники энергии, растительные масла, биодизель, дизельное смешевое топливо, модернизированная система питания дизеля, смеситель-дозатор топлива.*

Одним из альтернативных источников энергии является биотопливо, которое, при доведении его свойств до свойств минерального дизельного топлива, можно использовать в дизелях. В предлагаемой модернизированной системе питания дизеля, основой которой является смеситель-дозатор топлива, подготовка биотоплива осуществляется смешиванием его с минеральным топливом.

Среди многообразия альтернативных источников энергии (солнечная, ветровая, энергия моря, газ и т.д.), значительный интерес представляют топлива растительного происхождения, использование которых позволяет сохранять баланс углекислого газа в атмосфере. [1].

По элементному составу растительные масла близки друг другу, а от нефтяного топлива отличаются повышенным содержанием кислорода (9,6 - 11,5%). Недостатками растительных масел как топлива по сравнению с нефтепродуктами являются их меньшая теплота сгорания (на 10-12%), более высокая вязкость (в 15 и более раз), возможность загрязнения моторного масла продуктами полимеризации триглицеридов, и т.д. Поэтому большинство современных дизельных двигателей могут работать на чистых растительных маслах лишь короткое время.

Возможны два основных пути практического применения биотоплива:

- 1) Доведение его качества до уровня нефтяных топлив;
- 2) Изменение конструкции двигателей.

Одним из способов первого пути является глубокая химическая переработка растительных масел - перестерификация, позволяющая получать биодизель, продукт со свойствами, близкими к традиционному дизельному топливу. Однако применение биодизеля сдерживает его высокая стоимость. Например, стоимость рапсового метилового эфира (RME), превышает стоимость минерального дизельного топлива (ДТ) более чем на 20%.

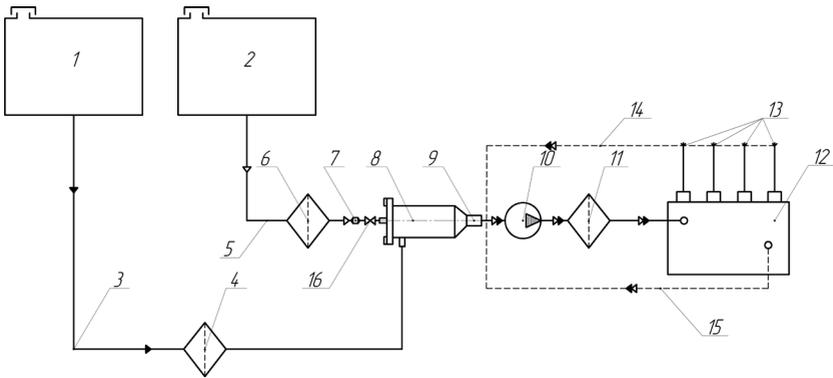
Значительно дешевле и эффективнее, с точки зрения выхода энергии, использование растительного масла в качестве добавки к ДТ. ГОСТ Р 52808 - 2007 допускает наличие в дизельном смесевом топливе (ДСТ) до 5% биологического компонента. Однако, как показывают экспериментальные исследования тракторных дизелей с непосредственным впрыском топлива в камеру сгорания типа ЦНИДИ, дозу растительного масла, можно увеличить до 90% без существенного ухудшения мощностных, топливно-экономических и экологических показателей двигателя при незначительных конструктивных изменениях штатной топливной системы [2].

Наиболее эффективно применение дизельных смесевых топлив при их приготвлении в системе питания дизеля в процессе работы тракторного агрегата. В этом случае появляется возможность менять состав смеси, для обеспечения оптимальных показателей работы трактора. В то же время, приготовление смеси непосредственно перед использованием, значительно упрощает технологический процесс смесеобразования. Проблемой при приготвлении ДСТ в системе питания дизеля, является поддержание заданного соотношения компонентов смеси разной вязкости в условиях изменяющегося расхода топлива двигателем. Эта проблема усугубляется значительными колебаниями вязкости растительных масел при изменении температуры окружающей среды.

В предлагаемой модернизированной системе питания (на примере дизеля Д-243 трактора МТЗ-80) (рис. 1), получение ДСТ заданного состава достигается подогревом и поддержанием определенной температуры биологического компонента, для чего он дважды подогревается: при фильтрации и непосредственно перед приготвлением, дозированием и смешиванием в смесителе-дозаторе топлива.

В штатную топливную систему дизеля, состоящую из бака минерального топлива 1, фильтра грубой очистки топлива 4, топливopодкачивающего насоса (ТПН) 10, фильтра тонкой очистки топлива 11, топливного насоса высокого давления (ТНВД) 12, форсунок 13, дополнительно включены: бак растительного топлива 2,

фильтр-подогреватель 6, подогреватель 7, смеситель-дозатор топлива 8, переключатель 16. Переключатель 16 изменяет расход растительного масла и обеспечивает заданное объемное соотношение компонентов ДСТ.



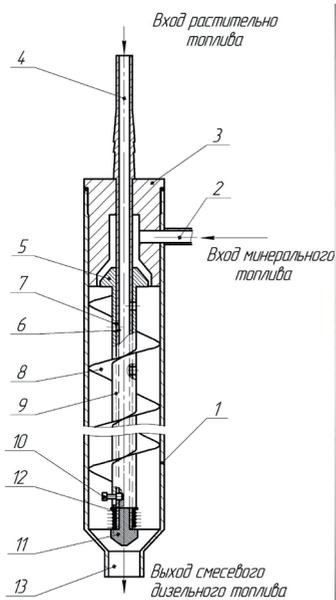
◀- минеральное топливо; ◀- растительное топливо; ◀◀- ДСТ.

Рис. 1. Система питания дизеля (наименование позиций в тексте)

Работа дизеля происходит на ДСТ. Смешивание растительного масла и ДТ осуществляется в запатентованном смесителе-дозаторе топлива 8 [3]. Для подогрева растительного топлива перед приготовлением смесового топлива, перед смесителем установлен подогреватель 7 модели ПП-202. Для работы двигателя при низких температурах воздуха в систему подачи растительного компонента включен запатентованный фильтр-подогреватель 6 [4]. В разработанной топливной системе доведение физико-химических и эксплуатационных свойств биотоплива до свойств ДТ производится подогревом, очисткой от механических примесей, дозированием и смешиванием с минеральным топливом.

При работе дизеля минеральное топливо из бака 1 по линии 3, за счет разрежения создаваемого ТПН 10, поступает в смеситель-дозатор 8, где к нему подмешивается заданная порция растительного масла, поступающая по линии 5 из бака 2 через фильтр-подогреватель 6 и переключатель 16. Полученное ДСТ подается через фильтр тонкой очистки 11 в ТНВД 12 и далее форсунками 13 впрыскивается в цилиндры двигателя. Прохождение ДСТ через фильтр тонкой очистки повышает его однородность.

Смеситель-дозатор 8 состоит из корпуса 1 имеющего патрубки 2 и 13 для подачи минерального топлива и выхода ДСТ, патрубка 4 для подачи растительного масла, герметично установленного в корпусе дозатора 3.



а) схема

б) общий вид

Рис. 2. Смеситель-дозатор топлива: 1- корпус; 2- патрубок подачи минерального топлива; 3 - корпус дозатора минерального топлива; 4 - патрубок подачи растительного масла; 5 - клапан подачи минерального топлива; 6, 7 - отверстия для подачи растительного масла; 8 - винтовая перегородка; 9 - дозатор; 10 - винт ограничитель; 11 – заглушка; 12 – винтовая пружина; 13 – патрубок выхода ДСТ

Патрубок 4 имеет отверстия 7 для подачи растительного масла и служит направляющей для дозатора 9. На его торце расположен клапан 5, ограничивающий подачу ДТ. Радиальные отверстия 6 дозатора 9 перекрывают отверстия 7 патрубка 4 и открывают их по мере увеличения разрежения. Дозатор 9 удерживается в закрытом положении пружиной 12. Для первичного перемешивания смеси служит винтовая перегородка 8, установленная неподвижно на поверхности дозатора 9.

Под воздействием разрежения в смесителе-дозаторе, возникающем при работе ТПН, открывается клапан 5 и через патрубок 2 в корпус 1 начинает поступать ДТ. Перемещение клапана вызывает соответствующее перемещение дозатора 9 и открытие отверстий 6 и 7, через которые в струю движущегося по ленточной перегородке ДТ начинает поступать и смешиваться с ним растительное масло. Заданное соотношение компонентов смеси достигается соответствующим соотношением проходных сечений клапана 5 и отверстий 6 и 7. В случае возникновения избыточного давления на выходе из смесителя-дозатора, при резкой остановке или при изменении нагрузочных и скоростных режимов двигателя, клапан 5 и отверстия 6 и 7 перекрываются, выполняя функции обратных клапанов.

Предлагаемый способ и его техническое обеспечение, позволят повысить эффективность применения дизельного смесового топлива в двигателях тракторов сельскохозяйственного назначения.

Библиографический список:

1. Малашенков, К.А. Экономическое обоснование применения альтернативного топлива, используемого в сельском хозяйстве для машинно-тракторных агрегатов: Автореф. дис. канд. экон. наук: М., 2000. – 20 с.

2. Иванов В.А. Оценка эксплуатационных показателей трактора класса 14 кН при работе на растительно-минеральном топливе. Автореф. дис. канд. техн. наук: Пенза., 2010. – 21 с.

3. Пат. на пол. модель 109012 РФ, МПК Е 21 В 33/13. Смеситель-дозатор топлива / В.А. Голубев. Опубл. 10.10.2011.

4. Пат. на пол. модель 98697 РФ, МКП В 01 D 27/00. Фильтр подогреватель / Ю.С. Тарасов, В.А. Голубев, Л.Г. Татаров, А.П. Уханов. №2010100266/22; Заявл. 11.01.2010; Опубл. 27.10.2010.

УДК 631.316

РАБОЧИЙ ОРГАН КУЛЬТИВАТОРА ДЛЯ МЕЖДУРЯДНОЙ ОБРАБОТКИ КАРТОФЕЛЯ

***В.П. Зайцев, к. т. н., доцент
тел. 8 (84231) 55-95-72 zaicev.vp@mail.ru
С.В. Стрельцов, к. т. н., доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская государственная
сельскохозяйственная академия»***

Ключевые слова: *картофель, междурядная обработка, культиватор, рабочий орган*

В статье приводится описание рабочего органа культиватора для междурядной обработки картофеля. Предлагаемый рабочий орган культиватора позволяет производить междурядные обработки и окучивание данной культуры.

Отличительная особенность технологии возделывания картофеля заключается в том, что при возделывании проводится ряд операций по уходу за растениями в течение вегетационного периода. В частности к этим операциям относится междурядная обработка. Для картофеля междурядные обработки сочетаются с неоднократным окучиванием растений.

Почва оседает под действием дождей и собственного веса, если ее не рых-