

УДК 623.436

УСТРОЙСТВО ДЛЯ ПОДГОТОВКИ РАСТИТЕЛЬНОГО МОТОРНОГО ТОПЛИВА

*Ширманов А.Е., студент 5 курса инженерного факультета
Научный руководитель – Голубев В. А., кандидат технических
наук, доцент
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *альтернативное топливо, биологическое моторное топливо, растительные масла, дизельный двигатель, плотность, вязкость, показатели.*

Описаны перспективы использования растительных масел в качестве моторного топлива для дизельного двигателя. Приведены устройства для подогрева растительных масел в системе питания дизеля.

Увеличение численности автотракторной техники обостряет экономические и экологические проблемы, связанные с использованием традиционных нефтяных моторных топлив [4, 5]. В связи с развитием энергосберегающих технологий в России повышается интерес к замене минеральных моторных топлив альтернативными топливами из возобновляемых источников энергии и, в частности, на основе растительного сырья [1, 2, 4 - 8, 10 - 16].

Помимо пониженной температуры затвердевания, биотопливо, как моторное топливо, обладает рядом ценных качеств. Его применение существенно продлевает ресурс двигателя, так как биотопливо обладает лучшей смазывающей способностью, чем горючее из нефти. Положительный момент при использовании биотоплива – его экологичность [3 – 5, 7]. За счет того, что биотопливо содержит 11% кислорода, количество углекислого газа уменьшается на 80%, угарного газа - на 35%, окислов серы - на 100%, аэрозолей (дымовых частиц размером менее 10 микрон) - на 32%. Ясно, что эти впечатляющие показатели имеют первостепенное значение для улучшения экологической ситуации.

Использование биомасел в автотракторных дизелях в натуральном виде осложняется проблемами, связанными с существенными отличиями эксплуатационных свойств растительных масел от топлив нефтяного происхождения [1 – 6, 9 - 15]. Повышенные плотность, сжимаемость,

вязкость и поверхностное натяжение затрудняют прокачивание масел по магистралям системы топливоподачи, оказывают негативное влияние на качество очистки, приводят к изменению параметров распыливания топлива, что требует изменений в конструкции серийно выпускаемых дизельных двигателей [9, 18, 19].

По техническим соображениям, наиболее приемлемым для автотракторных двигателей является дизельное смесевое топливо биокomпонентом которого являются растительные масла [2, 4, 5, 8 - 16]. Применение конструктивно несложных смесителей дозаторов топлива, позволяет обеспечить заданное соотношение компонентов в смесевом топливе при его приготовлении в системе питания дизеля непосредственно в процессе работы машин [20-24]

При использовании растительных масел, для улучшения их прокачиваемости по элементам топливной системы низкого давления дизеля, необходимо снижать их плотность и вязкость. Для снижения плотности и вязкости можно повышать температуру масла. Динамика изменения основных свойств в зависимости от температуры на примере рапсового масла представлена в таблице [4 - 6].

Таблица - Влияние температуры на свойства рапсового масла

Показатели	Температура масла, °С			
	20	40	60	80
Плотность, кг/м ³	918	904,2	890,5	877
Вязкость, мм ² /с	69,5	31,5	16,8	10,2

Данные таблицы свидетельствуют о возможности снижения вязкости и плотности растительного масла путем его подогрева. Прогрева требуют почти все элементы топливной системы - топливные баки, фильтры тонкой и грубой очистки топлива и топливопроводы (от бака до топливных насосов).

В случае низкой температуры этих элементов топливных систем запуск двигателя без предварительного подогрева вообще становится невозможным (даже при хорошо прогревом блоке самого дизеля). Поэтому при использовании растительного масла наряду с жидкостными подогревателями, обеспечивающими прогрев блока холодного двигателя, должны быть предусмотрены подогреватели топлива и в элементах топливной системы. Самым эффективным по доступности и простоте конструкции является электроподогрев от аккумуляторной батареи.

Однако его нельзя применять в течение длительного времени, чтобы сильно не разряжать батарею. Например, такой подогрев растительного масла для улучшения прокачиваемости через фильтрующий элемент реализован в известном фильтре-подогревателе топлива [17].

Поэтому, при использовании растительного масла в качестве моторного топлива, требуется ввести в топливную систему двигателя специальные подогреватели (теплообменники), обеспечивающие его локальный подогрев перед фильтрующим элементом и в топливной системе низкого давления.

Для подогрева топлива в топливной системе низкого давления, было разработано устройство представленное на рисунке. Подогреватель содержит корпус 2 с патрубками подвода и отвода топлива 4, трубу 1 с направляющей циркуляции потока, уплотнения 3, стопорные кольца 5. Труба 1, внутренней поверхностью устанавливается в разрез резинового патрубка системы жидкостного охлаждения двигателя. На внешней поверхности труба имеет направляющие ребра, выполненные в виде винтовой пружины, которые обеспечивают вращательное движение растительного топлива.

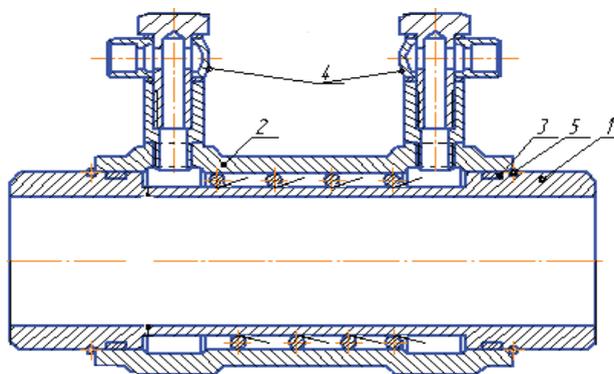


Рисунок - Подогреватель топлива (позиции указаны в тексте)

Подогреватель топлива работает следующим образом.

При работе двигателя труба 1 подогревателя нагревается движущейся в ней охлаждающей жидкостью и соответственно нагревает движущееся по ее внешней поверхности растительное топливо. Растительное топливо подается в подогреватель через подводящий патрубок и проходит через по-

лость между корпусом 2 и трубой 1, где приобретает винтовое вращательное движение, что обеспечивает равномерность прогрева топлива за счет турбулизации потока. Нагретое топливо через отводящий штуцер, выводится из подогревателя и поступает в систему питания двигателя.

Разработанное устройство позволит осуществить подготовку растительного биотоплива для использования в автотракторных дизелях.

Библиографический список:

1. Голубев, В.А. Использование растительных масел в качестве биокомпонента дизельных смесевых топлив / В.А. Голубев // *Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения*/ Материалы III-ой Международной НПК. – Ульяновск: УГСХА, 2011. –Том II. – С. 225-229.

2. Голубев, В.А. Способы использования биотоплива в дизелях / В.А. Голубев //«Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Материалы II-ой Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2010.- Т.3 . – С. 27-31.

3. Голубев, В.А. Экологические показатели работы дизеля на растительно-минеральном топливе / В.А. Голубев //«Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения» Материалы V Международной научно-практической конференции . - Ульяновск: ГСХА им. П.А. Столыпина, 2013.- Т. II. – С. 243-247.

4. Голубев, Владимир Александрович. Эффективность использования тракторного агрегата при работе на горчишно-минеральном топливе: дис. ... канд. технических наук: 05.20.03 –, 05.20.01 / В.А. Голубев 05.20.03 . - Пенза, 2012. – 176 с.

5. Голубев, Владимир Александрович. Эффективность использования тракторного агрегата при работе на горчишно-минеральном топливе: автореферат дис. ... канд. технических наук / В. А. Голубев. - Пенза, 2012. - 21 с.

6. Киреева, Н.С. Оценка возможности использования рапсового биотоплива, в качестве моторного топлива для дизелей, по его физико-химическим свойствам / Н.С. Киреева, В.А. Голубев, О.М. Каняева // *Научно-технический вестник Поволжья*. - 2014. - № 2. - С. 136-139.

7. Киреева, Н.С. Сравнение экологических показателей дизельного двигателя при работе на минеральном дизельном топливе и биотопливных композициях / Н.С. Киреева, В.А. Голубев // «Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы». Сбор-

ник статей Всероссийской научно-практической конференции. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – С. 49-53.

8. Сидоров, Е.А. Особенности работы дизеля на сурепно-минеральном топливе в режиме холостого хода /Е.А. Сидоров ,А.П.Уханов // Нива Поволжья. – 2013. – №3. – С.101-105

9. Уханов, А.П. Адаптация тракторного дизеля к работе на смешанном топливе / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.А. Хохлова // Тракторы и сельхозмашины. – 2013. - № 10. – С. 14-16.

10. Нетрадиционные биоконпоненты дизельного смешанного топлива: монография / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.А. Сидоров, Е.Д. Година. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. –113 с.

11. Уханов, А.П. Перспективы использования биотоплива из горчицы / А.П. Уханов, В.А. Голубев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1 (13). – С. 88-90.

12. Уханов, А.П. Перспективное моторное топливо для дизеля / А.П. Уханов, В.А. Голубев //«Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Материалы II-ой Международной научно-практической конференции.– Ульяновск: УГСХА, 2010. – Т.3 .- С. 24-27.

13. Результаты моторных исследований горчичного биотоплива / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, В.А. Голубев, Р.К. Сафаров, Д.С. Шеменев // Тракторы и сельскохозяйственные машины. – 2011. - №.5. - С. 7-10.

14. Сравнительный анализ свойств растительных масел используемых в качестве биотоплива / А.П. Уханов, Д.С. Шеменев, Р.К. Сафаров, В.А. Голубев, О.Н. Зеленина, С.В. Павлушин //«Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России». Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых: сборник материалов. – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. - С. 125-127.

15. Хохлов, А.А. Биотопливо на основе рыжикового масла / А.А. Хохлов, А.А. Глушенко //«В мире научных открытий». Материалы II Всероссийской студенческой научной конференции.– Ульяновск: УГСХА, 2013.- С. 290-295.

16. Сидоров, Е.А. Экспериментальная оценка влияния сурепно-минерального топлива на показатели рабочего процесса дизеля / Е.А.Сидоров ,А.П.Уханов // Нива Поволжья. – 2012. – №4(25). –С.71-74

17. Фильтр подогреватель: пат. 98697 Российская Федерация: МКП В 01 D 27/00 /Ю.С. Тарасов, В.А. Голубев, Л.Г. Татаров, А.П. Уханов; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - №2010100266/22; заявл. 11.01.2010; опубл. 27.10.2010, Бюл. № 30. – 2 с. : ил.

18. Двухтопливная система питания дизеля с автоматическим регулированием состава смесового топлива: патент 2476716 РФ МПК F02M43/00 / А.П.Уханов, Д.А. Уханов, Е.А. Сидоров, Л.И.Сидорова, Е.Д. Година; заявитель и патентообладатель Пензенская ГСХА. – №20121110662/06; заяв. 20.03.2012; опубл. 27.02.2013, Бюл. № 6.

19. Двухтопливная система питания тракторного дизеля: патент № 2484290 РФ МПК F02M43/00 / Уханов А.П., Уханов Д.А., Сидоров Е.А., Сидорова Л.И.; заявитель и патентообладатель Ульяновская ГСХА. – №2012115021/06; заяв. 16.04.2012; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 16.

20. Смеситель-дозатор топлива: пат. 2426588 Российская Федерация, МКП В01F 5/06 / А.П. Уханов, В.А. Голубев, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - №2009141463/05; заявл. 09.11.2009; опубл. 20.08.2011. Бюл. №23. - 6 с. : ил.

21. Смеситель-дозатор топлива: пат. 109012 Российская Федерация, МПК В 01 F 15/04, F 02 M 43/00 / А.П. Уханов, В.А. Голубев, Е.С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - №2011128030/03; заявл. 07.07.2011; опубл. 10.10.2011, Бюл. № 12. - 2 с. : ил.

22. Смеситель-дозатор топлива: пат. 91929 Российская Федерация, МПК В28С5/02 / А. П. Уханов, В. А. Голубев, Е. С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - №2009141314/22; заявл. 09.11.2009; опубл. 10.03.2010. Бюл. №7. - 2 с. : ил.

23. Смеситель-дозатор топлива: пат. 92085 Российская Федерация, МКП Е21В 33/13 / А. П. Уханов, В. А. Голубев, Е. С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2009141313/22; заявл. 09.11.2009; опубл. 10.03.2010, Бюл. № 7. - 2 с. : ил.

24. Жидкостный смеситель: пат. 89596 Российская Федерация, МКП Е21В 33/13, В28С 5/02 / А. П. Уханов, В. А. Голубев, Е. С. Зыкин; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА». - № 2009135355/22; заявл. 22.09.2009; опубл. 10.12.2009, Бюл. № 34. - 2 с. : ил.

DEVICE FOR TRAINING MOTOR FUEL PLANT

Shirmanov A.E., Golubev V.A.

Keywords: *alternative fuels, bio engine fuel oils, diesel engine, density, viscosity, indices.*

Prospects for the use of vegetable oils as a fuel for diesel engines. Given device for heating vegetable oils in diesel injection system.