

УДК 621.43

ДВУХТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ

*Хохлов А.А., студент 4 курса инженерного факультета
Научный руководитель - Уханов А.П., доктор технических
наук, профессор
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

Ключевые слова: *дизель, система питания, биотопливо, рыжиковое масло*

Работа посвящена разработке двухтопливной системы питания дизельного двигателя, при работе которого, обеспечивается требуемое процентное соотношения компонентов смесового топлива при изменении нагрузочно-скоростных режимов дизеля и температуры растительного топлива.

Одной из основных проблем жизнеобеспечения современного общества является наличие в достаточном количестве энергетических ресурсов. Энергетический баланс в мире формируется преимущественно на основе трех невозобновляемых углеводородных источников энергии – это природный газ, нефть и уголь. Использование этих источников вызывает ряд проблем: ограниченность имеющихся запасов, усложнение условий добычи и транспортировки; постоянный рост цен; ухудшение экологической обстановки. Переход на использование моторного биотоплива позволяет частично решать эти проблемы.

В последние годы в России получили развитие научно-исследовательские работы по использованию возобновляемых источников энергии, таких как растительные масла в качестве компонентов дизельных топлив [1-10].

Мировой объем выпуска биотоплив в 2011 году составил более 24,5 млн. т. По экспертным оценкам к 2030 году доля биотоплива в общем объеме моторного топлива составит 4...6% [1].

Наиболее распространённым на сегодняшний день сырьём для производства дизельных смесовых топлив являются масла: рапсовое, соевое, пальмовое, рыжиковое и других масленичных культур.

Использование биотоплив затрудняется тем, что не разработаны и не адаптированы топливные системы дизельных двигателей.

Наиболее простым способом решения использования биотоплива в качестве моторного топлива является модернизация штатной топливной системы дизеля.

Конструкции разработанных топливных систем для использования биотоплива не обеспечивают требуемое процентное соотношение минерального и растительного топлив в смеси, с учетом их температуры, в зависимости от нагрузочного и скоростного режимов дизеля [11-17].

Предлагаемая двухтопливная система питания дизеля (рисунок 1) обеспечивает подачу смесевого топлива в оптимальном процентном соотношении в зависимости от нагрузки на машинно-тракторный агрегат.

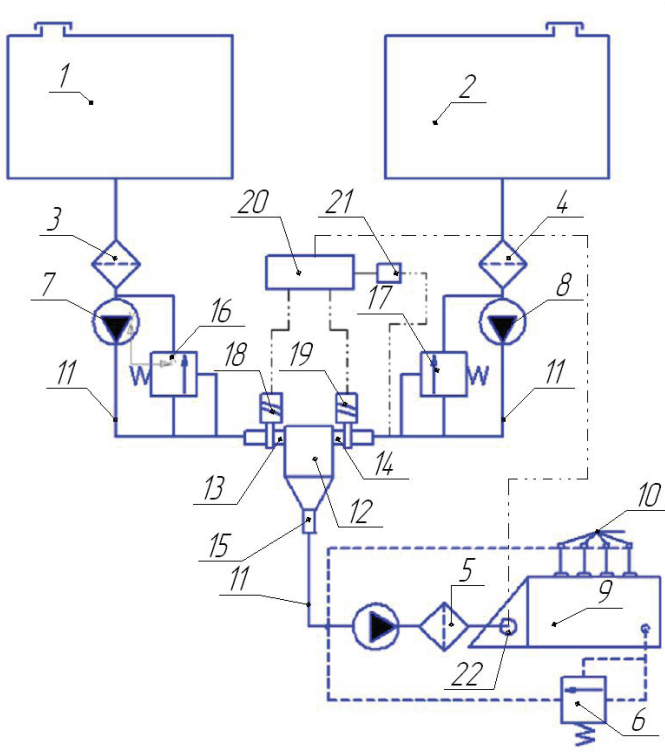


Рисунок 1 – Схема двухтопливной системы питания дизеля (наименование позиций в тексте)

Предлагаемая двухтопливная система питания дизеля содержит бак минерального топлива 1, бак растительного топлива 2, топливные фильтры 3, 4, 5, электрический насос подачи минерального топлива 7, электрический насос подачи растительного топлива 8, топливный насос высокого давления 9 в комплекте с центробежным регулятором частоты вращения и обратным клапаном 6, форсунки 10, топливопроводы 11 и смеситель 12, имеющий два входных 13, 14 и один выходной 15 каналы, при этом во входных каналах 13, 14 установлены клапаны давления 16, 17 перед электродозаторами 18, 19, электрически соединенными через электронный блок управления 20 с датчиком температуры растительного топлива 21 и датчиком нагрузочно-скоростного режима дизеля 22.

Работает двухтопливная система питания дизеля следующим образом.

Пуск дизеля и его прогрев осуществляются на минеральном топливе. При этом электродозатор минерального топлива 18 полностью открыт, а электродозатор растительного топлива 19 полностью закрыт. Минеральное топливо из бака 1, через фильтр грубой очистки 3, электронасосом 7 по топливопроводу 11, электродозатор 18 подается в смеситель 12, фильтр тонкой очистки 5, далее топливным насосом высокого давления 9 и форсунками 10 впрыскивается в цилиндры дизеля.

После прогрева дизеля на минеральном топливе включают электрический насос 8, обеспечивающий подачу растительного топлива из бака 2 через топливный фильтр 4 и электродозатор 19 в смеситель 12. При этом электродозатор 19, управляемый электронным блоком управления 20, в зависимости от температуры растительного топлива, регистрируемой датчиком 21, автоматически регулирует поток, обеспечивая необходимое процентное соотношение минерального и растительного топлив в смеси при изменении температуры растительного топлива. Минеральное топливо при этом подается в смеситель 12 аналогично работе дизеля в режиме пуска и прогрева. В смесителе 12 оба вида топлива перемешиваются, и полученное дизельное смесевое топливо подается через фильтр тонкой очистки 5, в топливный насос высокого давления 9 и далее форсунками 10 впрыскивается в цилиндры дизеля.

При изменении нагрузочно-скоростного режима работы дизеля срабатывает датчик нагрузочно-скоростного режима дизеля 22 и подает сигнал в электронный блок управления 20. Командный сигнал с блока 20 поступает в электрическую цепь электродозаторов, которые, срабатывая, изменяют процентное соотношение компонентов смесевое топлива.

За счет поддержания постоянного давления топлива на входе в смеситель клапанами 16, 17, на выходе штатным перепускным клапаном 6, электродозаторами 18, 19 обеспечивается точное процентное соотношение компонентов смесового топлива в зависимости от нагрузочно-скоростного режима работы двигателя и температуры растительного топлива.

Таким образом, за счет введения в систему питания новых элементов достигается снижение погрешности при обеспечении требуемого процентного соотношения компонентов смесового топлива за счет обеспечения одинакового давления на входе в дозаторы растительного и минерального топлив при изменении нагрузочно-скоростных режимов дизеля и температуры растительного топлива.

Библиографический список:

1. Уханов, А.П. Дизельное смесовое топливо: монография / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Д.С. Шеменев. - Пенза: РИО ПГСХА, 2012. - 147 с.
2. Хохлов, А.А. Биотопливо на основе рыжикового масла / А.А. Хохлов, А.А. Глущенко // «В мире научных открытий». Материалы II Всероссийской студенческой научной конференции/- Ульяновск: УГСХА, 2013. С. 290-295.
3. 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.
4. Уханов, А.П. Устройства для приготовления растительно-минерального топлива / А.П. Уханов, В.А. Чугунов, В.А. Голубев // Нива Поволжья. – 2010. - № 4 (17). – С. 63-67.
5. Хохлова, Е.А. Элементарный состав, низшая теплота сгорания и физические свойства дизельного смесового топлива из рыжикового масла / Е.А. Хохлова, Е.А. Сидоров // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. - Самара: СГСХА, 2012.- Вып. № 3. - С. 55-58.
6. 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.-Том II. – С. 243-247.

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

8. 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.

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

10. Двухтопливная система питания дизеля / А.П. Уханов, Е.А. Хохлова, Е.А. Сидоров, Е.Д. Година // Материалы Международного научно-технического семинара имени В.В. Михайлова «Проблемы экономичности и эксплуатации автотракторной техники». 16-17 мая 2012 года. – Саратов: Издательство «КУБиК», 2012. - Выпуск 25. - С. 272-274.

11. Пат. 2484291 Российская Федерация, МКП F02M 43/00. Двухтопливная система питания дизеля / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.Д. Година, Е.А. Хохлова; заявитель и патентообладатель ФГБОУ ВПО «Пензенская ГСХА». - № 2012117807/06; заявл. 27.04.2012; опубл. 10.06.2013, Бюл. № 16. - 6 с.: ил.

12. Пат. 2426588 Российская Федерация, МКП B01F 5/06. Смеситель-дозатор топлива / 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.

13. Пат. 109012 Российская Федерация, МПК B 01 F 15/04, F 02 M 43/00. Смеситель-дозатор топлива / 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.

14. Пат. 91929 Российская Федерация, МПК B28C5/02. Смеситель-дозатор топлива / 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.

15. Пат. 92085 Российская Федерация, МКП E21B 33/13. Смеситель-дозатор топлива / 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.

16. Пат. 89596 Российская Федерация, МКП E21B 33/13, B28C 5/02. Жидкостный смеситель / 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.

17. Пат. 2503491 Российская Федерация, МКП B01F 5/06. Смеситель минерального топлива и растительного масла с активным приводом / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.А. Сидоров, Е.А. Хохлова; заявитель и патентообладатель ФГОУ ВПО «Пензенская ГСХА». - № 2012128420/05; заявл. 05.07.2012; опубл. 10.01.2014, Бюл. № 1. - 5 с.: ил.

TWO-FUEL POWER SUPPLY SYSTEM OF THE DIESEL ENGINE

Khokhlova E.A., Ukhanov A.P.

Keywords: *diesel, fuel supply system, biofuel, camelina oil*

Work is devoted to the development of dual-fuel supply system of the diesel engine, with whose work provides the required percentage proportion of components of mixed fuel when the load-speed conditions and temperature of diesel fuel plant.