

ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАБОТЫ ДИЗЕЛЯ НА ДВУХ ВИДАХ ТОПЛИВА

Савельев А.С., студент 4-го курса инженерно – экономического факультета

Технологический институт - филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Караков А.А., студент 6-го курса инженерного факультета ВО Ульяновский

ГАУ

Научные руководители - Хохлов А.А., кандидат технических наук, доцент

Технологический институт - филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Хохлов А.А., доктор технических наук, профессор

ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

***Ключевые слова:** двухтопливная система питания, минеральное топливо, растительное масло, смесевое топливо, смеситель, дизель*

В работе представлена схема двухтопливной системы питания автотранспортного дизеля, ее основные элементы. Описан принцип работы двухтопливной системы питания, ее преимущества и недостатки.

Экология и энергетическая безопасность нашей страны все больше влияют на повседневную жизнь людей. Увеличение факторов, влияющих на загрязнение окружающей среды и их воздействие, приводит к нарушению, как теплового баланса атмосферы, так и к глобальным изменениям общего климата в целом на всей планете. Поэтому в последнее время все чаще возникает вопрос о новых ресурсах и выборе возобновляемых источниках энергии (ВИЭ).

Популярность среди моторных топлив для использования в ДВС приобретают такие возобновляемые источники энергии, как растительные масла, получаемые из семян масличных сельскохозяйственных культур путем отжима или прессования [1]. Известны исследования по использованию различных растительных масел в качестве биокомпонентов дизельного смесевое топлива (ДСТ) для тракторных дизелей [2-6].

Для того чтобы адаптировать автотракторное средство к работе на 2-х видах топлива (нефтяного и растительного) нами предлагается конструктивный вариант исполнения двухтопливной системы питания

дизеля. Для обеспечения качественного смешивания компонентов ДСТ при работе дизеля предложена двухтопливная система питания, которая устраняет недостатки ранее известных систем, а именно то, что не обеспечивается нормативная производительность электронасоса подающего растительное масло и необходимая цикловая подача смешевого топлива в цилиндры дизеля по причине того, что при изменении температуры наружного воздуха изменяются вязкости растительного масла в баке растительного масла и смешевого топлива подаваемого в топливный насос высокого давления.

Предлагаемая конструкция двухтопливной системы питания направлена на устранение отмеченных недостатков и от ее применения получен следующий технический результат: обеспечиваются нормативная производительность электронасоса подающего растительное масло и необходимая цикловая подача смешевого топлива в цилиндры дизеля при изменении температуры наружного воздуха. На рисунке 1 представлена схема двухтопливной системы питания автотранспортного дизеля.

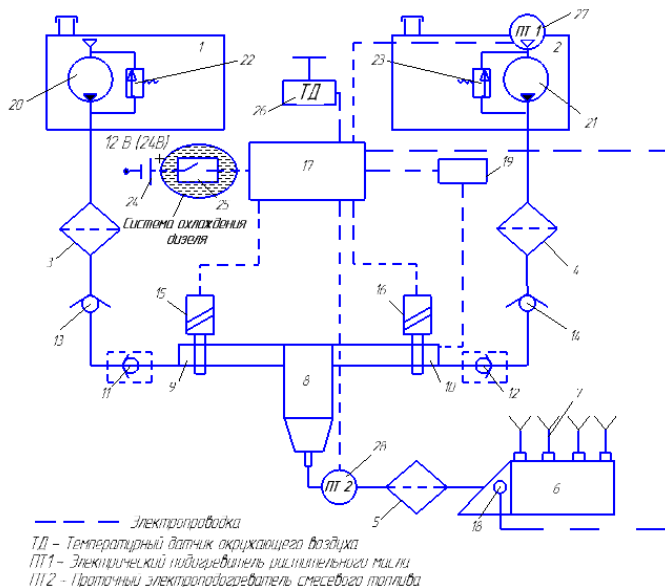


Рисунок 1 - Схема двухтопливной системы питания автотранспортного дизеля. (обозначения позиций в тексте)

Двухтопливная система питания автотранспортного дизеля, содержит бак минерального топлива 1, бак растительного масла 2, фильтры

грубой очистки минерального топлива 3 и растительного масла 4, топливный фильтр тонкой очистки 5, топливный насос высокого давления 6, форсунки 7, смеситель 8, во входных каналах 9, 10 которого установлены нагнетательные клапаны 11, 12, перепускные клапаны 13, 14 и электродозаторы 15, 16, электрически соединенные через электронный блок управления 17 с датчиками нагрузочно-скоростного режима 18 и температуры растительного масла 19, а также электрические насосы подачи минерального топлива 20 и растительного масла 21 с обратными клапанами 22, 23, размещенные соответственно внутри бака минерального топлива 1 и бака растительного масла 2. Электрическая цепь электронного блока управления 17 соединена с источником постоянного тока 24 через температурный датчик 25 системы охлаждения дизеля автотранспортного средства, при этом температурный датчик окружающего воздуха 26 электрически соединен через электронный блок управления 17 с электрическим подогревателем растительного масла 27 размещенного в маслоприемнике электронасоса подачи растительного масла 21 и проточным электроподогревателем смесового топлива 28 размещенного между смесителем 8 и топливным фильтром тонкой очистки 5.

Работает двухтопливная система питания автотранспортного дизеля следующим образом.

Пуск дизеля и его прогрев осуществляются на минеральном топливе. При этом электродозатор минерального топлива 15 полностью открыт, а электродозатор растительного масла 16 полностью закрыт. Минеральное топливо из бака минерального топлива 1 работающим электрическим насосом подачи минерального топлива 20 продавливается через фильтр грубой очистки минерального топлива 3 и создаваемым давлением топлива открывает нагнетательный клапан минерального топлива 11 и подает минеральное топливо через электродозатор 15, смеситель 8, фильтр тонкой очистки топлива 5 в ТНВД 6. Далее форсунками 7 впрыскивается в цилиндры дизеля. Обратный клапан 22 на электронасосе 20 обеспечивает сброс избыточного минерального топлива в бак 1.

После прогрева дизеля на минеральном топливе до температуры охлаждающей жидкости в системе охлаждения, равной к примеру $40 \pm 2^\circ\text{C}$, срабатывает температурный датчик 25, который автоматически подключает электрическую цепь электронного блока управления 17 к источнику

постоянного тока 24. При температуре окружающего воздуха ниже плюс 5 °С по сигналу температурного датчика окружающего воздуха 26 электронный блок управления 17 включает электрический подогреватель растительного масла 27 размещенный в маслоприемнике электронасоса подачи растительного масла и проточный электроподогреватель смесевого топлива 28 размещенный между смесителем 8 и топливным фильтром тонкой очистки 5.

Затем включается электрический насос подачи растительного масла 21, который создаваемым давлением масла открывает нагнетательный клапан растительного масла 12 и подает его через электродозатор 16 в смеситель 8. Минеральное топливо подается в смеситель 8 аналогично работе дизеля в режиме пуска и прогрева. В смесителе 8 минеральное топливо и растительное масло перемешиваются, образуя смесевое топливо, которое подогревается в проточном электроподогревателе смесевого топлива 28 и через топливный фильтр тонкой очистки 5 подается в ТНВД 6, и далее форсунками 7 впрыскивается в цилиндры дизеля. Управление электродозаторами 15 и 16, а следовательно и изменение процентного соотношения компонентов (минерального топлива и растительного масла), подаваемых в смеситель 8, осуществляется электронным блоком 17 по командным сигналам датчиков 18 и 19 соответственно в зависимости от нагрузочно-скоростного режима дизеля и температуры растительного масла во входном канале 10 перед электродозатором 16. Обратный клапан 23 на электронасосе 21 обеспечивает сброс избыточного растительного масла в бак 2.

В случае понижения температуры в системе охлаждения дизеля (ниже $40 \pm 2^\circ\text{C}$) температурный датчик 25 разьединит электрическую цепь между источником тока 24 и электронным блоком управления 17, что будет способствовать переходу работы дизеля на минеральном топливе.

Таким образом, по сигналу температурного датчика окружающего воздуха 26 электронный блок управления 17 за счет автоматического включения электрического подогревателя растительного масла 27 и проточного электроподогревателя смесевого топлива 28 при температуре окружающего воздуха ниже плюс 5 °С обеспечиваются нормативная производительность электронасоса, подающего растительное масло и необходимая цикловая подача смесевого топлива в цилиндры дизеля при изменении температуры наружного воздуха.

Выводы. Представленная конструкция двухтопливной системы питания дизеля технически реализуема, путем дополнительной установки температурного датчика окружающего воздуха, электрического подогревателя растительного масла и проточного электроподогревателя смесового топлива и обеспечит работу дизеля на двух видах топлива, минеральном и растительном масле, в зависимости от нагрузочно скоростного режима дизеля и температуры окружающего воздуха.

Библиографический список:

1. Уханов, А.П. Биотопливо из рыжика: монография / А.П. Уханов, А.А. Хохлов. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. – 192 с.

2. Хохлова, Е.А. Способ регулирования дизельного смесового топлива / Е.А. Хохлова, А.П. Уханов, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.А. Хохлов // Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: материалы II Международной научно-практической конференции. – Пенза: Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 137-141.

3. Уханов, А.П. Теоретическое обоснование дозирования компонентов дизельного смесового топлива / А.П. Уханов, Е.А. Хохлова, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.А. Хохлов // Образование, наука, практика: инновационный аспект: материалы Международной научно-практической конференции, посвященной Дню российской науки. ФГБОУ ВПО "Пензенская государственная сельскохозяйственная академия". – Пенза: Пензенский государственный аграрный университет, 2015. – С. 82-85.

4. Хохлов, А.А. Двухтопливная система питания автотракторного дизеля для работы на смесовом растительно-минеральном топливе / А.А. Хохлов // Молодежный инновационный форум: сборник аннотаций проектов. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2016. – С. 385-389.

5. Хохлов, А.А. Устройства для конструктивной адаптации дизелей автотракторной техники к работе на биотопливе / А.А. Хохлов // Молодежь и наука XXI века: материалы Международной научной конференции – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2017. - С. 150-155.

6. Уханов, А.П. Разработка автоматической системы подачи смешанного дизельного топлива / А.П. Уханов, А.Л. Хохлов, А.А. Хохлов, С.А. Долгов // Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения: материалы VIII Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновский государственный аграрный университет им. П.А. Столыпина, 2017. – С. 273-278.

ENSURING THE DIESEL OPERATION ON TWO FUELS

Savelyev A.S., Karakov A.A.

Keywords: *dual-fuel power system, mineral fuel, vegetable oil, mixed fuel, mixer, diesel*

The paper presents a diagram of a dual-fuel power supply system for a motor vehicle diesel engine, its main elements. The principle of operation of a dual-fuel power supply system, its advantages and disadvantages are described.