

УДК 621.43

ДВУХТОПЛИВНАЯ СИСТЕМА ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ АВТОТРАКТОРНОГО СРЕДСТВА

*Хохлов А.Л., доктор технических наук, профессор,
тел. 89278280897, chochlov.73@mail.ru*

*Петряков С.Н., кандидат технических наук, доцент,
тел. 89278055971, gsspsn@mail.ru*

*Хохлов А.А., кандидат технических наук, доцент,
тел. 89278314897, khokhlov.73@mail.ru*

*Гайнуллин. Р.К., студент 5-го курса инженерно – экономического
факультета*

Технологический институт - филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ

Ключевые слова: *дизель, адаптация, двухтопливная система питания, минеральное топливо, растительное масло.*

В работе представлена принципиально новая запатентованная двухтопливная система питания дизеля автотракторного средства, рассмотрены и представлены основные элементы системы и принцип работы двухтопливной системы питания которая позволяет работать машинно-тракторному агрегату на двух видах топливах.

Введение. На основании ранее проведенных исследований [1-8], и проведенного патентного анализа [9-11] что бы адаптировать тракторный дизель к работе на двух видах топлива (минеральном дизельном и смесевом рыжико-минеральном топливах) нами была разработана и изготовлена двухтопливная система питания дизеля автотракторного средства патент РФ на изобретение № 2702067 [12]. Двухтопливная система питания автотракторного средства обеспечивает приготовление ДСТ непосредственно при работе трактора.

Материалы исследования. На рисунке 1 показана схема двухтопливной системы питания дизеля автотракторного средства.

Двухтопливная система питания дизеля автотракторного средства, содержащая бак минерального топлива 1, бак растительного масла 2, фильтры грубой очистки минерального топлива 3 и растительного масла 4, фильтр тонкой очистки топлива 5, топливоподкачивающий насос 6, электронасосы подачи минерального топлива 7 и растительного масла 8, топливный насос высокого давления 9, форсунки 10 и смеситель 11, имеющий один выходной 12 и два входных 13,14 каналы,

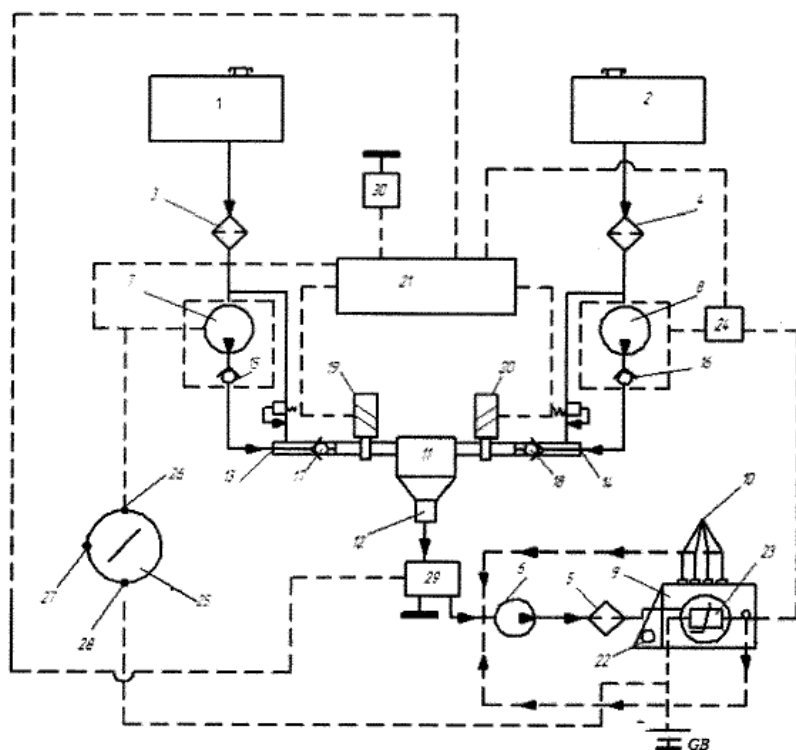


Рисунок 1 - Двухтопливная система питания автотракторного средства

во входных каналах 13,14 установлены нагнетательные 15,16 и пере-
пускные клапаны 17,18 и электродозаторы 19, 20, электрически соеди-
ненные через электронный блок управления 21 с датчиком нагрузочно-
скоростного режима 22 и датчиком температуры растительного масла
– терморезистором 23, электрически соединенным через усилитель
электрического сигнала 24 с электронасосом подачи растительного
масла 8, а также трехпозиционный электропереключатель 25, при этом
для автоматического управления электродозаторами минерального то-
плива и растительного масла 19 и 20 в зависимости от нагрузочного и
скоростного режимов работы дизеля автотракторного средства термо-
резистор 23 через усилитель электрического сигнала 24 электрически

соединен также с электронным блоком управления 21, в качестве датчика нагрузочного режима является расходомер топлива, электрически соединенный с электронным блоком управления 21 и гидравлически сообщенный с выходным каналом 12 смесителя 11, а функции датчика скоростного режима выполняет одна из фазных обмоток штатного генератора переменного тока 27 автотракторного средства.

Работает двухтопливная система питания дизеля автотракторного средства следующим образом.

Электростартерный пуск дизеля и его прогрев осуществляются на минеральном топливе. На этих режимах работы дизеля нагрузка и частота вращения коленчатого вала, а следовательно и расход топлива, незначительны. При этом топливо, сгораемое в цилиндрах двигателя, идет на создание мощности, расходуемой только на преодоление механических потерь. Напряжение, снимаемое с одной из фазных обмоток штатного генератора переменного тока автотракторного средства, пропорционально частоте вращения коленчатого вала дизеля. Подключение электронного блока управления к источнику тока происходит за счет установки трехпозиционного электропереключателя 25 в положение «Стартер» (СТ) и затем после пуска дизеля в положение «Зажигание включено» (ВЗ).

По информативным сигналам, поступающим от датчика нагрузочного режима (расходомера топлива) 26 и датчика скоростного режима (фазной обмотки генератора) 27, электронный блок управления 21 формирует командный сигнал таким образом, что электродозатор минерального топлива 19 полностью открывается, а электродозатор растительного масла 20 полностью закрывается. В положении «Зажигание включено» (ВЗ) также включается электронасос подачи минерального топлива 7, который забирает минеральное топливо из бака 1 и фильтра грубой очистки минерального топлива 3. Затем подает его под давлением через нагнетательный и перепускной клапаны 15 и 17, электродозатор 19, смеситель 11, топливоподкачивающий насос 6, фильтр тонкой очистки топлива 5 в ТНВД 9 и далее форсунками 10 впрыскивается в цилиндры дизеля. При температуре топлива во входном канале ТНВД 9 ниже 30 ± 2 °С терморезистор 23 практически не изменяет своего сопротивления, усилитель 24 и электронасос подачи растительного масла 8 не работают.

После достижения температуры топлива во входном канале ТНВД 9, равной 30 ± 2 °С, терморезистор 23 изменяет свое сопротивление и силу тока в электрической цепи, что регистрируется усилителем

электрического сигнала 24 и электронным блоком управления 21. Усиленный ток постоянного напряжения поступает в электрическую цепь электронного блока управления и электро-насоса подачи растительного масла 8 для включения его в работу. При этом электронный блок управления формирует командный сигнал таким образом, что электродозатор минерального топлива 19 прикрывается на определенную величину, а электродозатор растительного масла 20 соответственно открывается на аналогичную величину. Растительное масло из бака 2 через нагнетательный и перепускной клапаны 16 и 18, электродозатор 20 поступает в смеситель 11. Минеральное топливо подается в смеситель 11 аналогично работе дизеля в режиме пуска и прогрева. В смесителе 11 минеральное топливо и растительное масло перемешиваются, образуя смесевое топливо, которое топливоподкачивающим насосом 6 подается через фильтр тонкой очистки 5 в ТНВД 9 и далее форсунками 10 впрыскивается в цилиндры дизеля.

Величина открытия-закрытия электродозаторами 19 и 20 впускных каналов 13 и 14 смесителя 11 зависит от расхода топлива, фиксируемого расходомером топлива 26, частоты вращения коленчатого вала дизеля, величина которой пропорциональна напряжению фазной обмотки генератора 27, и температуры топлива во входном канале ТНВД 9, фиксируемой терморезистором 23.

Выводы. Таким образом, за счет описанных новых существенных признаков обеспечено автоматическое управление электродозаторами минерального топлива и растительного масла в зависимости от нагрузочного и скоростного режимов работы дизеля автотракторного средства.

Библиографический список:

1. Устройства для конструктивной адаптации дизелей автотракторной техники к работе на биоминеральном топливе / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.А. Хохлова, А.А. Хохлов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Вып. 2. – С. 34-40.
2. Уханов, А.П. Автоматическая система подачи смесового дизельного топлива / А.П. Уханов, Е.А. Хохлова, А.А. Хохлов // Научная мысль. – 2017. - № 3. - С. 108-112.
3. Хохлова, Е.А. Способ регулирования дизельного смесового топлива / Е.А. Хохлова, А.П. Уханов, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов // Эксплуатация автотракторной техники: опыт, проблемы, инновации, перспективы: материалы II Международной научно-практической конференции. – Пенза:

- Пензенская государственная сельскохозяйственная академия, 2015. – С. 137-141.
4. Уханов, А.П. Теоретическое обоснование дозирования компонентов дизельного смесового топлива / А.П. Уханов, Е.А. Хохлова, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.Л. 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.
 5. Уханов, А.П. Двухтопливные системы питания для работы дизеля на биоминеральных композициях / А.П. Уханов, А.А. Хохлов, Е.А. Хохлова // Аграрный потенциал в системе продовольственного обеспечения: теория и практика: материалы Всероссийской научно-практической конференции. – Ульяновск: Ульяновская государственная сельскохозяйственная академия им. П.А. Столыпина, 2016. – С. 196-201.
 6. 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.
 7. 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.
 8. Уханов, А.П. Разработка автоматической системы подачи смесового 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.
 9. Патент № 2582535 РФ МПК F02M 43/00, F02D 19/06. Двухтопливная система питания дизеля / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов – 2014152644/06; заявл. 24.12.2014; опубл. 27.04.2016, Бюл. № 12.
 10. Патент № 2582700 РФ МПК B01F 5/06. Смеситель-дозатор растительного масла и минерального дизельного топлива / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Хохлов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов - 2014152680/05; заявл. 24.12.2014; опубл. 27.04.2016, Бюл. № 12.
 11. Патент № 176574 РФ F02M 65/00, G01M 10/00, F02M 59/02. Топливный насос высокого давления для сравнительных испытаний плунжерных пар на раз-

личных видах дизельного топлива / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов, А.А. Гузяев, А.А. Хохлов – 2016151839; заявл. 27.12.2016; опубл. 23.01.2018, Бюл. № 3.

12. Патент № 2702067 РФ МПК МПК F02M 43/00, F02D 19/06. Двухтопливная система питания дизеля автотракторного средства / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, А.А. Хохлов – 2018142935; заявл. 04.12.2018; опубл. 03.10.2019, Бюл. № 28.

TWO-FUEL DIESEL POWER SUPPLY SYSTEM FOR MOTOR VEHICLE

Khokhlov A. L., Petryakov S. N., Khokhlov A. A., Gainullin. R. K.

Key words: *diesel, adaptation, two-fuel power system, mineral fuel, vegetable oil.*

The paper presents a fundamentally new patented dual-fuel diesel power supply system of the motor vehicle, the main elements of the system and the principle of operation of the dual-fuel power supply system which allows the machine-tractor unit to operate on two types of fuels.