

УДК 621.43

## СМЕСИТЕЛЬ МИНЕРАЛЬНОГО ТОПЛИВА И РАСТИТЕЛЬНОГО МАСЛА С АКТИВНЫМ ПРИВОДОМ

*А.П. Уханов, доктор технических наук, профессор,  
тел. 89272881135, dispgau@mail.ru  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ*

*Д.А. Уханов, доктор технических наук, профессор,  
тел. 89270971245, uhanov\_denis\_a@mail.ru  
ФАУ 25 ГосНИИ химмотологии Минобороны России*

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

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

*Технологический институт - филиал ФГБОУ ВО Ульяновский ГАУ*

**Ключевые слова:** *Смеситель с активным приводом, минеральное дизельное топливо, растительное масло.*

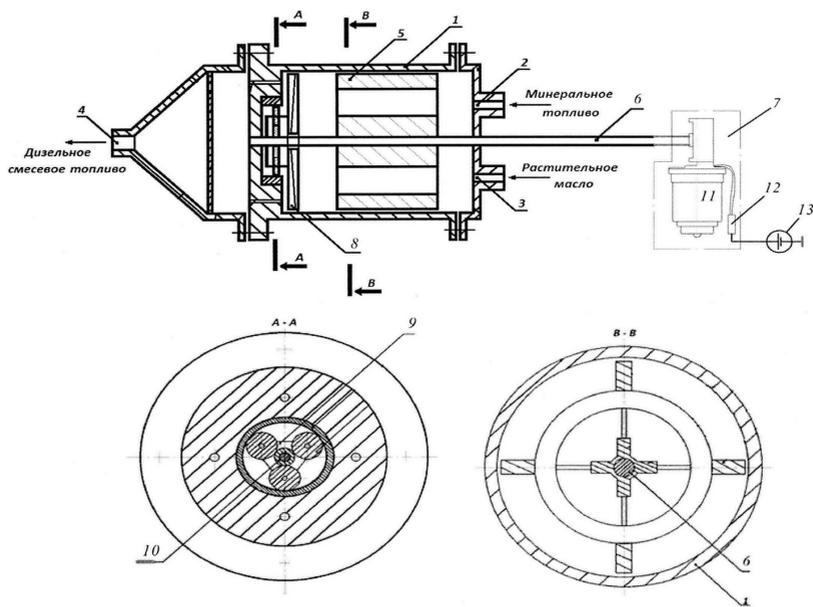
*Описана конструкция смесителя с активным приводом рабочих органов (крыльчаток), предназначенного для приготовления смесового топлива, компонентами которого являются товарное минеральное дизельное топливо и растительное масло.*

**Введение.** Проблемы, связанные с экологией и энергетической безопасностью, существенно влияют на экономику любого государства. В связи с этим остро встает вопрос о поиске новых возобновляемых и экологически чистых источников энергии. В последнее десятилетие в качестве моторного топлива для дизелей автотракторной техники стали применять жидкое биотопливо в виде смесового топлива, компонентами которого являются товарное минеральное (нефтяное) дизельное топливо и растительное масло, получаемое из семян масличных с.-х. культур (рапса, рыжика, горчицы, сои и др.) [1-13].

Для качественного смешивания минерального и растительного компонентов смесового топлива в процессе работы дизеля авторами разработана новая конструкция смесителя с активным приводом [14].

**Материалы исследования.** Смеситель минерального топлива и растительного масла с активным приводом содержит корпус 1 (рис.1) с патрубками ввода минерального топлива 2 и растительного масла 3, а также патрубков вывода смесового топлива 4. Для смешивания компонентов смесового топлива используется основная крыльчатка 5, жест-

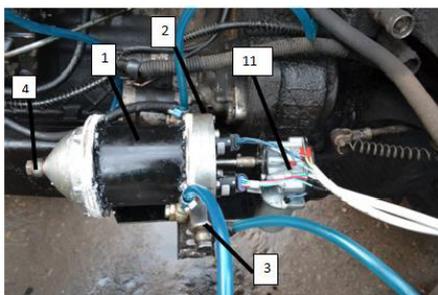
ко закрепленная на валу 6 привода 7, и дополнительная крыльчатка 8, кинематически соединенная с валом 6 привода 7 через планетарную передачу и водило 9, которое жестко соединено с дополнительной крыльчаткой 8. Солнечная шестерня 10 установлена на шлицах заднего конца вала 6 привода 7. При этом привод 7 вала 6 основной крыльчатки 5 осуществляется от мотор-редуктора 11, электрически соединенного через выключатель 12 с источником постоянного тока (аккумуляторной батареей) 13 напряжением 12В.



Фиг.1

**Рисунок 1 - Схема смесителя минерального топлива и растительного масла с активным приводом (обозначения позиций в тексте)**

Частота вращения основной крыльчатки 5 составляет 45-65 об/мин, а частота вращения дополнительной крыльчатки 8 отличается от частоты вращения основной крыльчатки 5 на величину передаточного отношения планетарной передачи, равного 1,36-1,42.



**Рисунок 2 - Опытный образец смесителя минерального топлива и растительного масла с активным приводом**



**Рисунок 3 – Экспериментальная установка для проверки работоспособности смесителя**

Смеситель минерального топлива и растительного масла с активным приводом работает следующим образом.

Включателем 12 подсоединяют электрическую цепь мотор-редуктора 11 к источнику тока 13, что приводит во вращение основную и дополнительную крыльчатки 5 и 8. Минеральное топливо и растительное масло через патрубки ввода компонентов 2 и 3 поступают в смеситель, где за счет оптимальной разницы между частотами вращения основной крыльчатки 5 и дополнительной крыльчатки 8 происходит качественное смешивание минерального и растительного компонентов, причем без образования пены у приготовленной смеси. Готовая смесь (дизельное смесевое топливо) выходит из смесителя через патрубок 4.

Приготовленная смесь без пены, в случае установки смесителя в двухтопливную систему питания дизеля, обеспечивает стабильную и бесперебойную работу дизеля на смесевом топливе без нарушения сплошности его потока, подаваемого к форсункам топливного насоса высокого давления.

**Результаты исследования и их обсуждение.** Опытный образец смесителя минерального топлива и растительного масла с активным

приводом изготовлен (рис. 2) и испытан на экспериментальной установке (рис. 3). Результаты исследований показывают, что за счет оптимального соотношения между частотой вращения основной крыльчатки (привод вала основной крыльчатки осуществляется от тихоходного электрического мотор-редуктора) и частотой вращения дополнительной крыльчатки достигается качественное смешивание минерального топлива и растительного масла за счет устранения вспенивания, образующегося в процессе приготовления дизельного смесового топлива.

**Заключение.** Разработан, изготовлен и исследован опытный образец смесителя с активным приводом рабочих органов (крыльчаток), обеспечивающий качественное смешивание минерального и растительного компонентов смесового топлива в процессе работы дизеля.

*Библиографический список:*

1. Уханов, А.П. Биотопливо из рыжика: монография / А.П. Уханов, А.А. Хохлов. – Пенза: Пензенский ГАУ, 2020. – 192 с.
2. 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.
3. 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.
4. 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.
5. 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.
6. 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.

7. Хохлов, А.А. Двухтопливная система питания автотракторного дизеля для работы на смесевом растительно-минеральном топливе / А.А. Хохлов // Молодежный инновационный форум: сборник аннотаций проектов. – Ульяновск: Ульяновский государственный технический университет, 2016. – С. 385-389.
8. 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.
9. Уханов, А.П. Разработка автоматической системы подачи смесевоего 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.
10. 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.
11. 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.
12. Патент № 176574 РФ F02M 65/00, G01M 10/00, F02M 59/02. Топливный насос высокого давления для сравнительных испытаний плунжерных пар на различных видах дизельного топлива / А.П. Уханов, Д.А. Уханов, Е.Г. Ротанов, А.Л. Хохлов, А.А. Гүзьяев, А.А. Хохлов – 2016151839; заявл. 27.12.2016; опубл. 23.01.2018, Бюл. № 3.
13. Патент № 2702067 РФ 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.
14. Патент № 2688859 РФ МПК B01F 7/02. Смеситель минерального топлива и растительного масла с активным приводом / Д.А. Уханов, А.П. Уханов, А.А. Хохлов, С.В. Горбачёва – 2018127262; заявл. 24.07.2018; опубл. 22.05.2019, Бюл. № 15.

## **MINERAL FUEL AND VEGETABLE OIL MIXER WITH ACTIVE DRIVE**

***Ukhanov A.P., Ukhanov D.A., Khokhlov A.L., Khokhlov A.A.***

***Key words:*** *Mixer with active drive, mineral diesel fuel, vegetable oil.*

*The article describes the design of a mixer with an active drive of working bodies (impellers), intended for the preparation of mixed fuel, the components of which are commercial mineral diesel fuel and vegetable oil.*