

## BASIC PHYSICAL METHODS NANOMATERIALS

*Agueyev P.S., Zamaldinov M.M.*

**Key words:** *nanomaterials, methods of preparation, spraying, nanopowder.*

*The work deals with nanomaterials by physical methods.*

УДК 623.436

## УСТРОЙСТВА ДЛЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ДИЗЕЛЬНОГО СМЕСЕВОГО ТОПЛИВА В СИСТЕМЕ ПИТАНИЯ ДИЗЕЛЯ

*Бахман М.А., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Молочников Д.Е., кандидат  
технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина*

**Ключевые слова:** *альтернативное топливо, минеральное дизельное топливо, растительно-минеральное топливо, дизельный двигатель, смеситель-дозатор.*

*Описаны конструкции смесителей-дозаторов позволяющие приготовить растительно-минеральную смесь заданного состава непосредственно в топливной системе дизельного двигателя.*

В последние десятилетия особую актуальность приобрели требования по экологической чистоте жидких топлив и экономии невозобновляемых природных ресурсов, к которым, прежде всего, относится нефть [1, 3 - 7]. Эти требования имеют общемировое значение для обеспечения жизнедеятельности. Эффективным решением этой проблемы является использование альтернативных топлив, в том числе – возобновляемых источников энергии из биологического сырья [5 – 8, 10 - 13]. Доля использования топлива из биомассы в общем энергобалансе Евросоюза на 2001 г составляла 11%, а к 2040 году прогнозируется 23,8% [13].

Несложным и технически доступным способом подготовки моторного биотоплива является смешивание растительного компонента с минеральным дизельным топливом [3, 5, 6, 10 - 12]. Это целесообразно в связи с тем, что данные компоненты хорошо смешиваются, а смеси имеют свойства, позволяющие сжигать их в дизеле без внесения существенных изменений в его конструкцию. Например, вязкость смеси, содержащей (по объему) 80 % ДТ и 20 % рапсового масла, при температуре 292°К (20°С) составляет 9 мм<sup>2</sup>/с, а при 313 К (40 °С), характерной для условий систем топливоподачи дизелей, 5 мм<sup>2</sup>/с [7, 8]. Таким образом, вязкость смесового топлива становится соизмеримой с вязкостью чистого ДТ.

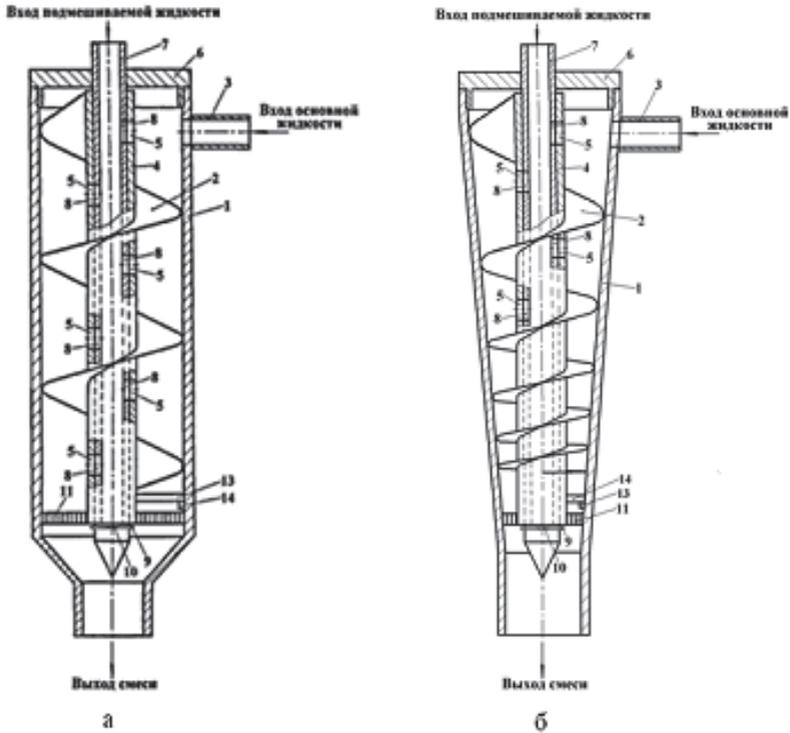
Самым рациональным является способ приготовления смесового растительно-минерального топлива в процессе работы машины [5, 6]. В этом случае не требуется особой обработки растительного компонента, есть возможность оптимизации качественного состава смеси для текущего режима двигателя.

Основной проблемой данного способа является применение в топливной системе двигателя смесительного элемента, позволяющего получить высокое качество смеси при различной потребности дизеля в топливе при изменяющихся режимах его работы [2, 5, 6, 9, 12, 14].

Наиболее подходят для этой цели статические смесители, которые могут работать в топливной системе дизеля без ее существенных изменений [2, 5, 6, 9, 14, 15 – 18, 20].

Смеситель жидкостей переменных расходов (рисунок 1,а) содержит трубопровод 1 с установленной в нем перегородкой 2, патрубок 3 для основной жидкости и патрубок 4 для жидкости с меньшим расходом [15, 20]. Патрубок 4 по всей длине перфорирован отверстиями 5, с суммарной площадью отверстий равной или большей площади сечения патрубка 4. Перегородка 2 выполнена в виде ленты и жестко закреплена на патрубке 4, внутрь которого, устанавливают дополнительный патрубок 7 с отверстиями 8. В верхней части патрубок 7 жестко соединен с крышкой 6 трубопровода 1, а в нижней части фиксируется стопорным кольцом 9.

Отверстия 8 в патрубке 7 и отверстия 5 в патрубке 4 выполнены одинакового диаметра. Между патрубком 4 и трубопроводом 1 установлен упругий элемент 11, выполненный в виде ленточной пружины. Упругий элемент подбирают таким образом, чтобы усилие скручивания ленточной пружины было идентичным силе давления подаваемой жидкости. Излишний поворот патрубка 4 предотвращают ограничители 13 и 14.



**Рисунок 1 – Схемы смесителей-дозаторов топлива (описание в тексте)**

Смеситель работает следующим образом. В исходном состоянии, когда отсутствует подача жидкостей в патрубки 3 и 7, отверстия 5 и 8 не перекрыты между собой, а ограничитель 13 упирается в ограничитель 14. Жидкость с меньшим расходом (дополнительно подмешиваемую) подают во внутреннюю полость патрубку 7. Основной поток жидкости подают в трубопровод 1, в котором он проходит по спиральному каналу, образованному перегородкой 2, навитой на перфорированный патрубок 4, и внутренней стенкой трубопровода 1. Прямолинейное движение жидкости преобразуется во вращательное движение по спирали с угловым ускорением. Создаваемый момент от силы трения жидкости о перегородку 2, поворачивает патрубок 4 вокруг дополнительного патрубка 7 на определенный угол. При этом отверстия 5 и 8 частично перекрываются и подмешиваемая жидкость,

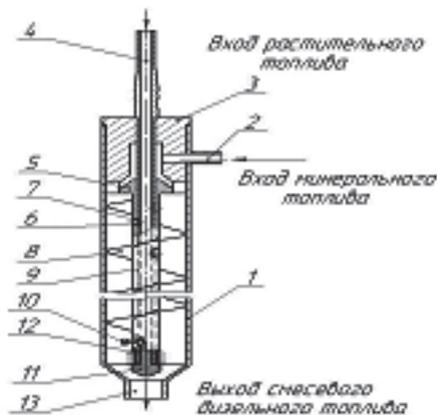
тонкими струйками по всей длине патрубка 4, поступает перпендикулярно потоку основной жидкости. При этом основной поток жидкости увлекает тонкие струйки подмешиваемой жидкости и интенсивно перемешивается с ней. При максимальной подаче основной жидкости через патрубок 3 и максимальном ее давлении на перегородку 2, патрубок 4 повернут на максимальный угол относительно втулки 6 таким образом, что отверстия 5 и 8 полностью совпадают. В этом случае происходит максимальная подача подмешиваемой жидкости к основному потоку жидкости. Таким образом, в зависимости от значений подачи основной жидкости и ее давления на перегородку 2, патрубок 4 будет поворачиваться на разный угол относительно втулки 6, изменяя взаимное расположение отверстий 5 и 8, и, соответственно, количество подаваемой подмешиваемой жидкости.

Отличия смесителя-дозатора топлива, схема которого представлена на рисунке 1,б, в том, что трубопровод выполнен в виде трубы круглого сечения с уменьшающимся диаметром к выходному отверстию [18]. Отверстия в патрубке для жидкости с меньшим расходом выполнены в его верхней половине, а перегородка выполнена с уменьшающимися диаметром и шагом витков к выходному отверстию трубопровода.

Действие смесителя-дозатора топлива (рисунок 2) основано на разрежении, создаваемом топливоподкачивающим насосом [16].

Смеситель состоит из корпуса 1 имеющего патрубки 2 и 13 для подачи минерального топлива и выхода смесового топлива, патрубка 4 для подачи растительного топлива, герметично установленного в корпусе дозатора 3 минерального топлива. Патрубок 4 имеет отверстия 7 и служит направляющей для втулки дозатора растительного топлива, которая имеет отверстия идентичные отверстиям 7. На торце втулки дозатора 9 расположен клапан 5 дозатора минерального топлива. Радиальные отверстия 6 перекрывают отверстия 7 патрубка 4 и открывают их по мере увеличения разрежения. Втулка дозатора 9 удерживается в крайнем (закрытом) положении пружиной 12, а ее максимальное перемещение ограничивается винтом 10, который одновременно крепит заглушку 11, служащую упором для пружины 12. Для перемешивания растительно-минеральной смеси служит винтовая перегородка 8.

Под воздействием разрежения топливоподкачивающего насоса, преодолевая сопротивление пружины 12, открывается клапан 5 и через патрубок 2 в корпус 1 начинает поступать минеральное топливо. Перемещение клапана вызывает соответствующее перемещение втулки дозатора 9 и открытие отверстий 6 и 7, через которые в струю движущегося по ленточной перегородке минерального топлива начинает поступать и смешиваться с ним раститель-



**Рисунок 2 – Схема смесителя-дозатора топлива (расположение деталей соответствует максимальной подаче)**

ное. Заданное соотношение компонентов смеси достигается соответствующим соотношением проходных сечений клапана 5 и отверстий 6 и 7. Степень перемешивания компонентов улучшает конусная заглушка 11, которая дроселирует смесь при входе в патрубок 13 выхода смеси.

Представленные конструкции смесителей-дозаторов позволяют приготовить растительно-минеральную смесь заданного состава непосредственно в топливной системе дизельного двигателя.

### 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 Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2011. – Том II. – С. 225-229. +

2. Голубев, В.А. Обоснование выбора устройства для приготовления смеси моторного топлива / В.А. Голубев // Материалы Всероссийской научно-практической конференции молодых ученых «Вклад молодых ученых в инновационное развитие АПК России». – Пенза: РИО ПГСХА, 2009. - С. 17-18. =

3. 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.- Том 3.– С. 27-31.

4. 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.

5. Голубев, Владимир Александрович. Эффективность использования тракторного агрегата при работе на горчично-минеральном топливе: дис. ... канд. технических наук : 05.20.03 – технологии и средства обслуживания в сельском хозяйстве, 05.20.01 – технологии и средства механизации сельского хозяйства / В.А. Голубев. - Пенза, 2012. – 218с.

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

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». Всероссийская научно-практическая конференция. – Пенза: РИО ПГСХА, 2013. – С. 49-53.

8. 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.

9. Уханов, А.П. Разработка и обоснование конструктивно-режимных параметров смесителя-дозатора дизельного смесового топлива / А.П. Уханов, В.А. Голубев, Н.С. Киреева // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2013. – № 2 (22). – С. 116-121.

10. Уханов, А.П. Перспективы использования биотоплива из горчицы / А.П. Уханов, В.А. Голубев // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – № 1 (13). – С. 88-93. +

11. Уханов, А.П. Перспективное моторное топливо для дизеля / А.П. Уханов, В.А. Голубев // «Аграрная наука и образование на современ-

менном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения». Материалы II Международной научно-практической конференции. – Ульяновск: УГСХА, 2010. – Том 3.-С. 24-27.

12. 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.7-9.+

13. 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 . – Пенза: РИО ПГСХА, 2010. - С. 125-127.

14. 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. +РИЦ

15. Пат. 2426588 Российская Федерация, МКП В01F 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.

16. Пат. 109012 Российская Федерация, МПК В 01 F 15/04, F 02 М 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.

17. Пат. 91929 Российская Федерация, МПК В28С5/02. 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.

18. Пат. 92085 Российская Федерация, МКП Е21В 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.

19. Пат. 98697 Российская Федерация, МКП В 01 D 27/00. Фильтр подогреватель/ 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.

20. Пат. 89596 Российская Федерация, МКП Е21В 33/13, В28С 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.

## **APPARATUS FOR PREPARING MIXED DIESEL FUEL DIESEL INJECTION SYSTEM**

*Bachmann M.A., Molochnikov D.E.*

**Keywords:** *alternative fuel, mineral diesel, vegetable and mineral fuels, diesel engine, mixer-dispenser.*

*We describe the design of mixers, dispensers allow to cook vegetable-mineral mixture of a given composition directly in the fuel system of the diesel engine.*

**УДК 628.386**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИДРОЦИКЛОНА ДЛЯ ОЧИСТКИ НЕФТЕПРОДУКТОВ**

*Белов В.А., студент 3 курса инженерного факультета  
Научный руководитель – Малов Е.Н., кандидат  
технических наук, доцент  
ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина»*

**Ключевые слова:** *нефтепродукты, гидроциклон, очистка.*

*Для очистки нефтепродуктов от примесей используются гидроциклоны. Они эффективны, компактны и не требуют больших затрат энергии.*

Очищение нефтепродуктов от примесей всегда являлось необходимой операцией во всей программе переработки нефти. Таким образом, нефтепродукт становился качественнее.

Гидроциклоны это устройства для отделения примесей от нефтепродукта посредством центробежных сил. Они просты в конструкции, экологичны в использовании, высокопроизводительны и имеют малые габариты, что делает их более перспективными, чем другие очистительные устройства.

Принцип действия такого очистительного устройства заключается в том, что при тангенциальном введении нефтепродукта в устройство