

## УЛУЧШЕНИЕ МОЩНОСТНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ДИЗЕЛЬНОГО ДВИГАТЕЛЯ

<sup>1,2</sup>Рыков В.Б., <sup>1</sup>Подлесный Д.С., <sup>1</sup>Романов М.М.

<sup>1</sup>Донской государственный технический университет, г. Ростов-на-Дону, Российская Федерация  
<sup>2</sup>Аграрный научный центр «Донской», г. Зерноград, Российская Федерация

**Аннотация.** Статья посвящена актуальной проблеме – сокращения использования дизельного топлива и повышения мощностных характеристик уже существующего двигателя. Добиться этого можно путем добавления новых компонентов. Внедряя в систему топливо подачи водометаноловую смесь мы получаем увеличение крутящего момента и снижение детонации.

**Ключевые слова.** Двигатель, топливо, водометанол, дизельное топливо, форсунки, топливо провод.

## IMPROVING THE POWER CHARACTERISTICS OF A DIESEL ENGINE

<sup>1,2</sup>Rykov V.B., <sup>1</sup>Podlesny D.S., <sup>1</sup>Romanov M.M.

<sup>1</sup>Don State Technical University, Rostov-on-Don, Russian Federation  
<sup>2</sup>Agrarian Research Center "Donskoy", Zernograd, Russian Federation

**Abstract.** The article is devoted to an urgent problem – reducing the use of diesel fuel and increasing the power characteristics of an existing engine. This can be achieved by adding new components. By introducing a water-methanol mixture into the fuel supply system, we get an increase in torque and a decrease in detonation.

**Keywords.** Engine, fuel, water methanol, diesel fuel, injectors, fuel wire.

**Введение.** В последние годы цены на топливо растут и это приводит к повышению цен на сельхоз продукцию. Приходится находить решение по снижению используемого топлива, но при снижении количества топлива, падает мощность. В сельском хозяйстве это недопустимо, из-за падения мощности уменьшается объем обрабатываемой территории. Также покупка новых двигателей с уменьшенным расходом топлива слишком дорого. Поэтому нужно находить решения по уменьшению топлива и увеличению мощностных характеристик уже имеющихся двигателей.

Сельскохозяйственная техника в основном оснащается дизельными двигателями. Они способны работать на малых скоростях и больших оборотах, что самый оптимальный вариант. [1].

Что бы искать методы улучшения, нужно вначале разобраться в схеме и принципе работы дизельного двигателя, представленного на рисунке 1. Система питания дизельного двигателя, состоит из топливного насоса, форсунок, трубопроводов низкого и высокого давления, воздухоочистителя, впускного и выпускного коллекторов, топливных фильтров грубой и тонкой очистки, топливного бака, устанавливаемого на тракторе (машине).

Принцип работы дизельного двигателя: В цилиндр поступает воздушная смесь, которая сжимается (3–4 Мпа) разогреваясь до 750 К (480 С). Из топливного бака подается топливо при помощи насосов и через форсунки под давлением впрыскивается в разогретую и сжатую воздушную смесь, происходит воспламенение и расширение. Затем отработавшие газы выходят из цилиндра. Цыкл повторяется. [2].

Рассматривая основные элементы топливо подачи: отдельная система питания и топливные форсунки. 1. Отдельная система питания устроена, что топливо из бака под действием разрежения, создаваемого топливоподкачивающим насосом низкого давления, проходит фильтры грубой и тонкой очистки. Затем топливо поступает к насосу высокого давления и от него по топливопроводам высокого давления подается к форсункам в соответствии с порядком работы двигателя. Неиспользованное топливо и попавший в систему воздух отводятся через перепускной клапан насоса высокого давления.

2. Струйные форсунки представляют собой насадку с цилиндрическим или какой-либо другой формы отверстием. Вытекающая из него под действием перепада давления струя распадается на капли.

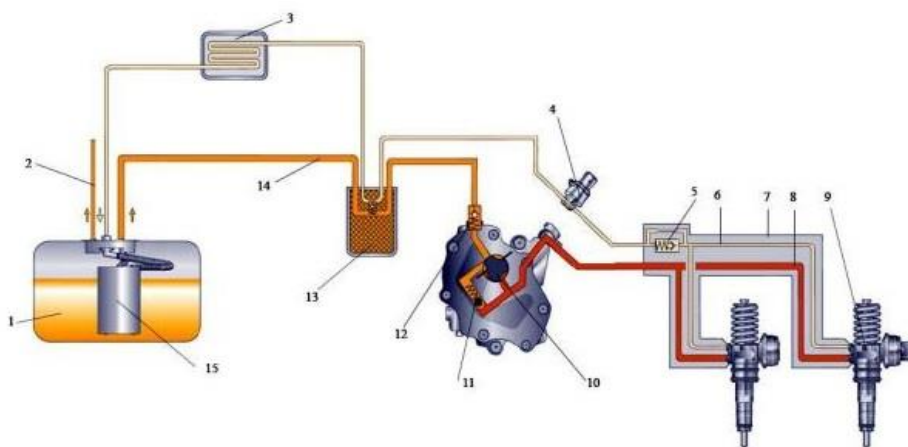


Рисунок 1- Схема система подачи топлива

1 – топливный бак; 2 – топливопровод к дополнительному отопителю; 3 – охладитель топлива; 4 – датчик температуры топлива; 5 – ограничительный клапан в сливном трубопроводе; 6- сливной трубопровод; 7 – распределитель топлива; 8 – трубопровод высокого давления; 9 - насос-форсунка; 10 – топливоподкачивающий насос; 11 – редукционный клапан в трубопроводе подачи топлива; 12 – обратный клапан; 13 – топливный фильтр; 14 – трубопровод низкого давления; 15 – топливоподкачивающий насос

В этой системе топливный насос высокого давления (ТНВД) дизельного двигателя является одним из наиболее сложных узлов системы топливоподдачи дизельных двигателей [3].

Что бы увеличить мощность нужно в топливную смесь добавить спирт. На этот счет у нас есть три спирта: бутанол, этанол, метанол. Проведя их сравнительные характеристики, видим что лучше всего нам подходит метанол. У него наибольшая удельная энергия смеси воздуха с топливом, удельная теплота испарения и октановое число. Данные сравнения образцов представлены в таблице 1.

Таблица 1- Сравнение видов топлива

Топливо	Плотность энергии	Смесь воздуха с топливом	Удельная энергия смеси воздуха с топливом	Удельная теплота испарения	Октановое число (RON)	Октановое число (MON)
Бензин	32 МДж/л	14.6	2.9 МДж/кг воздух	0.36 МДж/кг	91-99	81-89
Бутанол	29.2 МДж/л	11.1	3.2 МДж/кг воздух	0.43 МДж/кг	96	78
Этанол	19.6 МДж/л	9.0	3.0 МДж/кг воздух	0.92 МДж/кг	132	89
Метанол	16 МДж/л	6.4	3.1 МДж/кг воздух	1.2 МДж/кг	156	92

Использование чистого спирта увеличит мощность двигателя, но не позволит сократить затраты на стоимость топлива. При добавлении в топливную смесь (дизельное топливо и воздух) метилового спирта недостаточно, нужен компонент, который разбавит спиртовой раствор. Лучше всего тут подходит дистиллированная вода. В результате смешения мы получаем водометаноловую смесь. Добавляя ее в нужное время к топливной смеси, мы получим все нужные нам свойства. [4].

Основные характеристики, которыми обладают элементы в смеси. Вода имеет большую теплоемкость, за счет этого охлаждает воздушную смесь и повышает ее объем, поступающий в цилиндр. Испаряясь она повышает давление и поступая в распыленном виде моментально обволакивается топливом, в результате смесь становится более однородной, что улучшает заполняемость камеры сгорания. Топливо сгорает равномерно уменьшая детонацию и повышая КПД на 10%. Вода является антиоксидантом что препятствует углеродистым отложениям. Метиловый спирт сгорает с меньшей скоростью чем дизельное топливо. Поэтому рост давления происходит более

равномерным, максимальные показатели достигаются позже за счет этого увеличивается крутящий момент и мощность. Самые оптимальные показатели достигаются при смешивании один к одному смеси.

Повышении эффективности использования тракторных агрегатов путем улучшения топливной экономичности и экологической безопасности двигателя внутреннего сгорания за счет использования топливоздушной смеси с добавлением водометаноловой смеси-актуальность этой разработки

Теперь возникают вопросы, а в какой момент и как добавлять в двигатель водометаноловую смесь. Сразу в баке все смешать, или во время впрыска, или в разные циклы работы двигателя. Лучшим и эффективным решением является добавление смеси в камеру сгорания после топливной. Устройство для подачи водометаноловой смеси в двигатель внутреннего сгорания представлено на рисунке 2.

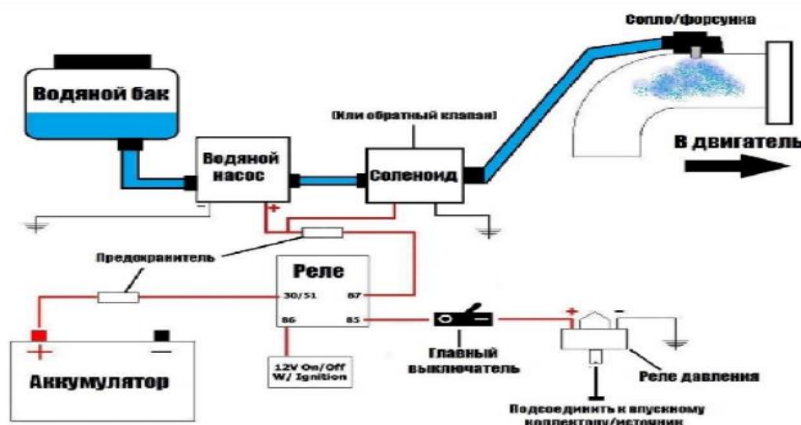


Рисунок 2 - Схема системы питания

Нам понадобится дополнительная форсунка, бак для хранения водометаноловой смеси, трубопровод и электрическое оборудование. Рассмотрим устройство форсунки.

Внутри корпусов форсунки и распылителя имеются каналы для поочередного пропуска топлива или водометанола: При этом переключение каналов происходит с помощью клапанов, размещенных в соответствующих выточках указанных каналов корпуса форсунки и соединенных между собой для перетекания компонентов секторной канавкой. Тем самым водометаноловая смесь подается после топлива воздушной смеси, смешиваясь. Форсунки, используемые для подачи водометаноловой смеси взаимно заменяемые с топливными. Что уменьшает сложность и стоимость обслуживания такой системы. В такой схеме доля углекислого газа значительно сокращается, а содержание углеводорода увеличивается. [5,6].

Уровень эффективности механизированных процессов является одним из главных факторов, определяющих эффективность сельскохозяйственного производства.

Модернизация систем питания тракторных агрегатов приводит к энергосбережению в АПК.

Подводя итоги можно сказать Актуальность и эффективность такой схемы заключается в увеличении мощности и КПД уже имеющегося дизельного двигателя. Мы можем прицеплять к тракторам второго класса, прицепные устройства от третьего класса, за счет увеличения мощности, тем самым экономя деньги на покупку новой техники, происходит сокращение выбросов углекислого газа, уменьшение детонации.

### Список использованных источников

1. Карпенко А.Н. "Сельскохозяйственные машины", Москва, "Колос", 1976.
2. Гуськов В.В. Тракторы ч.3 конструирование и расчет. – Минск, Высшая школа, 1981
3. Ляхов А.П., Новиков А.Ф. и др. Эксплуатация машинно-тракторного парка. Мн.: «Ураджай».
4. Яровенко В.Л., Маринченко В.А., Смирнов В.А. Технология спирта, 2002. С. 465.
5. Семенов, Д. А. Техническое обслуживание топливных форсунок бензиновых двигателей / Д. А. Семенов, Д. Ю. Рубанов, В. В. Петроченко. // Молодой ученый. — 2017. — № 46 (180). — С. 73-76.
6. Анурьев В.И. Справочник конструктора-машиностроителя. В трех томах. М., «Машиностроение», 1982.