

УДК 628.5

ТЕХНОЛОГИЯ УЛУЧШЕНИЯ ЭКСПЛУАТАЦИОННЫХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ДИЗЕЛЬНЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ УСТАНОВОК

Александр Егорович Ломовских

кандидат технических наук, доцент

lomovskih1979@yandex.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье представлен анализ эксплуатации сельскохозяйственной техники, показывающий, что в процессе повседневной эксплуатации детали и механизмы дизельных энергетических установок подвергаются влиянию многих негативных факторов, к которым относятся меняющиеся режимы работы дизельных энергетических установок, окисление смазывающих материалов и другие. Предлагается повышение эксплуатационных показателей дизельных энергетических установок осуществлять путём использования технологий и технических средств в штатных системах питания. Все это позволяет улучшить эксплуатационные показатели дизельных энергетических установок при использовании на образцах сельскохозяйственной техники, повысить мощность до 14%, снизить расход топлива на 15...18%.

Ключевые слова: эксплуатационные показатели, дизельная энергетическая установка, камера сгорания, комплекс технических устройств.

Введение. Развитие агропромышленного комплекса (АПК) России непосредственно зависит от состояния сельскохозяйственных предприятий (СХП), входящих в его состав. В процессе своей деятельности СХП эксплуатируют множество разнородных образцов сельскохозяйственной техники (СХТ), работоспособность которых напрямую зависит от работоспособности каждого механизма и детали, поэтому влияет на техническую готовность СХТ. Следует отметить, что самым важным агрегатом СХТ является дизельная энергетическая установка (ДЭУ) [1].

Так, в процессе повседневной эксплуатации детали и механизмы ДЭУ подвергаются влиянию многих негативных факторов (низкое качество горюче-смазочных материалов; меняющиеся режимы работы ДЭУ и др.), которые способствуют появлению нагароотложений на деталях газораспределительного (ГРМ) и кривошипно-шатунного (КШМ) механизмов, приводящих к ухудшению сгорания топлива и увеличению степени сжатия, что повышает среднюю скорость нарастания давления и приводит к «жёсткости» работы ДЭУ, и, самое главное, снижению эксплуатационных показателей ДЭУ [2].

С этой целью разработана технология приготовления комплексного топлива, реализуемая в системе питания ДЭУ.

Разработанная технология приготовления комплексного топлива для ДЭУ реализуется параллельно штатной системы питания ДЭУ путём улучшения физико-химических свойств моторного топлива и добавления в камеру сгорания двух дополнительных компонентов (бензина и воды). Новый технический результат достигается тем, что в известную штатную систему питания ДЭУ дополнительно введён комплекс устройств для улучшения качества топлива, содержащий последовательно соединённые элементы, а также струйно-кавитационный эжектор-дозатор (СКЭД), аппарат для перемешивания, диспергирования и кавитационной обработки топливной смеси, состоящей из дизельного топлива и бензина, при этом СКЭД и аппарата для перемешивания, диспергирования и кавитационной обработки топливной смеси устанавливаются в разрыв топливного шланга штатной топливной

системы ДЭУ за штатным фильтром тонкой очистки топлива, а во впускном коллекторе за штатным воздушным фильтром установлен смеситель-дозатор, соединённый с баком для хранения воды и выполненный с возможностью дозирования воды в виде мелкораспыленных капель в поток проходящего воздуха [3].

Разработанная технология позволяет повысить эффективности сгорания моторного топлива путём более полного сгорания рабочей смеси в цилиндрах ДЭУ. На протекание процесса сгорания, в камере сгорания, будет влиять количество испарившегося топлива за период задержки воспламенения, что приведёт к уменьшению времени быстрого горения, что увеличивает жёсткость процесса сгорания. Поэтому для того, чтобы ДЭУ сохраняла работоспособность, заложенную в конструкцию, данные значения не должны превышать нормативных значений (1...2,0 МПа/град. поворота коленчатого вала) для этого в камеру сгорания подаётся незначительная порция воды. Подача воды осуществляется из бака с водой в смеситель-дозатор 9, как показано на рисунке 1.

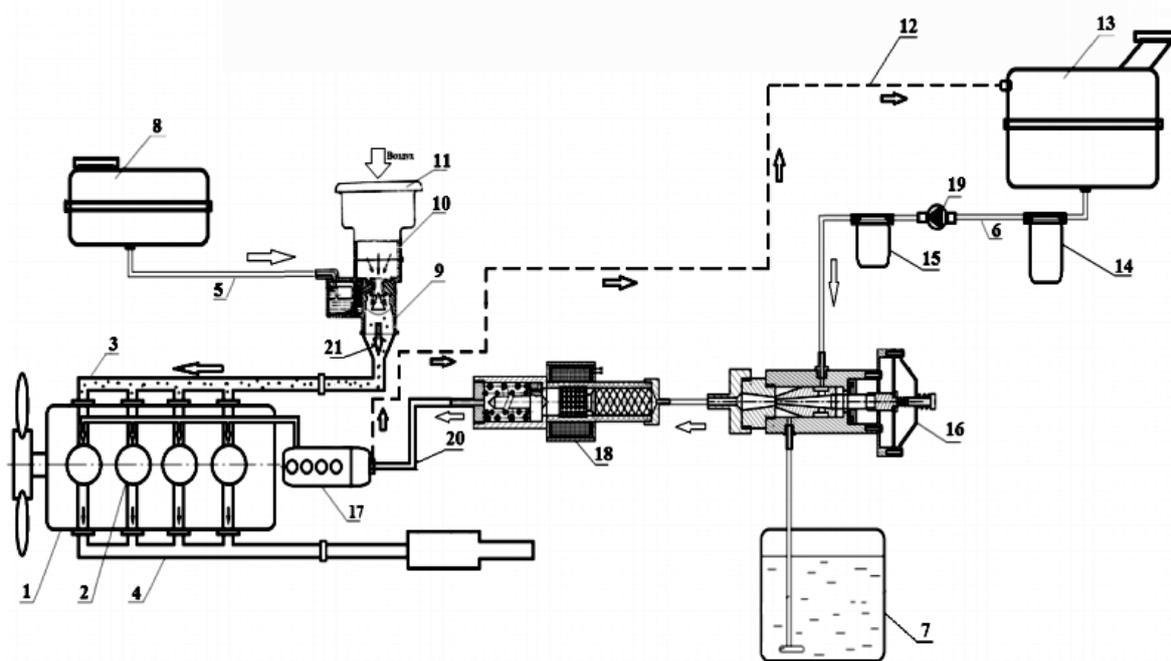


Рисунок 1 – Схема размещения комплекса устройств для приготовления комплексного топлива:

1 – ДЭУ; 2 – камера сгорания; 3 – впускной воздушный коллектор; 4 – выпускной коллектор; 5 – трубопровод подачи воды; 6 – штатный топливопровод низкого давления; 7 – бак с бензином; 8 – бак с водой; 9

– смеситель-дозатор; 10 – патрубок с вакуумом; 11 – воздушный фильтр; 12 – штатный топливопровод возврата топлива; 13 – бак; 14 – фильтрующие элементы; 16 – СКЭД; 17 – ТНВД; 18 – аппарат; 19 – топливный насос; 20 – трубопровод; 21 – водно-воздушная смесь

Согласно представленной на рисунке 1 схемы, атмосферный воздух в дополнительно введённом смесителе-дозаторе 9 насыщается мелкодисперсными каплями воды и полученная водно-воздушная мелкодисперсная смесь подаётся во впускной воздушный коллектор 3 и далее в камеру сгорания ДЭУ 1. Добавление водного компонента подаваемого в цилиндры ДЭУ в виде тумана взвешенного в воздухе позволит снизить скорость распространения фронта пламени путём его незначительного затухания, возникающего из-за того, что вода будет брать небольшое количество тепла, необходимого для перегрева капли воды с дальнейшим её разложением на водород и кислород.

Разработанный комплекс устройств, реализуемый технологию приготовления комплексного топлива для ДЭУ работает следующим образом. После запуска ДЭУ бензин (в виде которого целесообразно использовать бензин марки АИ-92) из бака 7 автоматически засасывается СКЭД 16 за счёт струи проходящего топлива, затем смесь поступает в аппарат 18, где происходит интенсивное перемешивание двух компонентов и кавитационная обработка. Затем полученная смесь подаётся в штатную систему питания [4].

Предлагаемый комплекс устройств для приготовления комплексного топлива для ДЭУ позволяет улучшить физико-химические свойства дизельного топлива и за счёт этого повысить эффективность процесса сгорания в камере сгорания ДЭУ.

В целом все это позволяет комплексно улучшить эксплуатационные показатели ДЭУ при использовании на образцах СХТ, то есть повысить мощность до 14%, снизить расход топлива на 15...18%.

Список литературы:

1. Север А.В., Ломовских А.Е., Данилин С.И. Способ безразборной очистки поверхностей деталей цилиндро-поршневой группы дизельных двигателей от нагара // Сборник статей Международной научно-практической конференции «Инфокоммуникационные и интеллектуальные технологии на транспорте 18-19 апреля 2024 года». Липецк: ЛГТУ. 2024. С. 317–321.

2. Экспериментальные исследования по определению показателей впрыска водно-дизельной смеси / Канищев А.С., Сазонов С.Н., Родионов Ю.В., Ломовских А.Е., Борисов С.В. // Наука в центральной России. 2021. №2. С. 61–71.

3. Патент на изобретение № 2509602 от 20.03.2014 г. Российская Федерация МПК В01F7/14 Роторно-пульсационный аппарат для приготовления водно-топливной эмульсии. В.П. Иванов, А.Е. Ломовских, А.А. Полукаров, Д.Е. Капустин, Теньков Р.С. // Заявка № 2011132519; заявл. 02.08.2011. 10 с.

4. Исследование влияния водно-топливной эмульсии на эксплуатационные показатели дизельного двигателя / Ломовских А.Е., Дунаев А.В., Прилепин О.Е., Маматказин Т.Р. // Технический сервис машин. 2021. №2 (143). С. 54–62.

UDC 628.5

TECHNOLOGY FOR IMPROVING THE PERFORMANCE OF DIESEL POWER PLANTS

Alexander Eg. Lomovskikh

candidate of technical sciences, assistant professor

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Abstract. The article presents an analysis of the operation of agricultural machinery, showing that during daily operation, the parts and mechanisms of diesel power plants are influenced by many negative factors, which include changing operating modes of diesel power plants, oxidation of lubricants and others. It is proposed to improve the performance of diesel power plants by using technologies and technical means in standard power supply systems. All this makes it possible to improve the performance of diesel power plants when used on samples of agricultural machinery, increase power by up to 14%, and reduce fuel consumption by 15...18%.

Key words: performance indicators, diesel power plant, combustion chamber, complex of technical devices.

Статья поступила в редакцию 30.01.2025; одобрена после рецензирования 21.03.2025; принята к публикации 31.03.2025.

The article was submitted 30.01.2025; approved after reviewing 21.03.2025; accepted for publication 31.03.2025.