

УДК 621.43.038

РАБОТОСПОСОБНОСТЬ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЕЙ

Королев А.Е.

кандидат технических наук, доцент,

Государственный аграрный университет Северного Зауралья,

Тюмень, Россия

Аннотация

В статье анализируется влияние качества ремонта на работоспособность топливной аппаратуры дизелей. Техническое состояние топливной системы в большой мере определяет экономичность и надёжность двигателей. Испытания составных частей системы после ремонта показали, что в среднем 37% их рабочих параметров не соответствуют техническим требованиям. Большинство отказов аппаратуры происходит в начальный период эксплуатации из-за низкого качества их ремонта. На долю топливных насосов приходится 44% всех неисправностей, форсунок - 26% и трубопроводов - 30%. За период наблюдения топливная аппаратура отказала 2,4 раза. Коэффициент готовности системы достигает нормативного значения после 1000 моточасов работы.

Ключевые слова: дизель, топливная система, показатели работоспособности, распределение отказов

WORKING CAPACITY OF THE FUEL EQUIPMENT OF DIESELS

Korolev A.E.

candidate of technical sciences, associate professor,

Northern Trans-Ural State Agricultural University,

Tyumen, Russia

Annotation

In article influence of quality of repair on operability of the fuel equipment of diesels is analyzed. Technical condition of a fuel system to a great extent defines profitability and reliability of engines. Tests of constituent parts of a system after repair showed

that on average 37% of their operating parameters do not conform to technical requirements. The majority of refusals of the equipment happen during in the initial period of operation because of poor quality of their repair. The share of fuel pumps accounts for 44% of all malfunctions, spray jets - 26% and pipelines - 30%. During observation the fuel equipment failed 2.4 times. The availability quotient of a system reaches normative value after 1000 machine hours.

Keywords: diesel, fuel system, working capacity indicators, distribution of refusals.

Динамичное развитие всех отраслей агропромышленного комплекса во многом зависит от уровня использования машинно-тракторного парка [1]. Значительная часть сельскохозяйственных машин оснащена дизельными двигателями. Эффективность использования дизельных двигателей в большей мере определяется работоспособностью топливной аппаратуры, так как нарушения основных регулировочных параметров приводят к снижению динамических, мощностных и экономических показателей, вызывая значительные потери топлива при эксплуатации, а также уменьшают ресурс двигателей [2]. Нарушение регулировки начала впрыска, величины и равномерности подачи топлива, угла опережения впрыска, давления начала подъема иглы форсунки может привести к снижению эффективной мощности вплоть до полной остановки, затруднениям пуска дизельного двигателя и повышению дымности выхлопных газов [3]. Прецизионные детали аппаратуры требуют высокой технологической дисциплины, а при большом диапазоне рассеивания их размеров проявляются значительные изменения характеристик впрыска топлива. Нашими эксплуатационными наблюдениями установлено, что на долю составных элементов топливной системы приходится 45...55% всех отказов дизелей [4]. Регулярное техническое обслуживание, диагностика и своевременный ремонт дизельной аппарату-

ры позволяет не только снизить расход топлива, но и увеличить срок службы двигателя.

На специализированном предприятии по ремонту двигателей ЯМЗ-238НБ была проведена регистрация рабочих показателей при испытании топливной аппаратуры. На рис. 1 приведено в качестве примера рассеивание двух параметров топливных насосов.

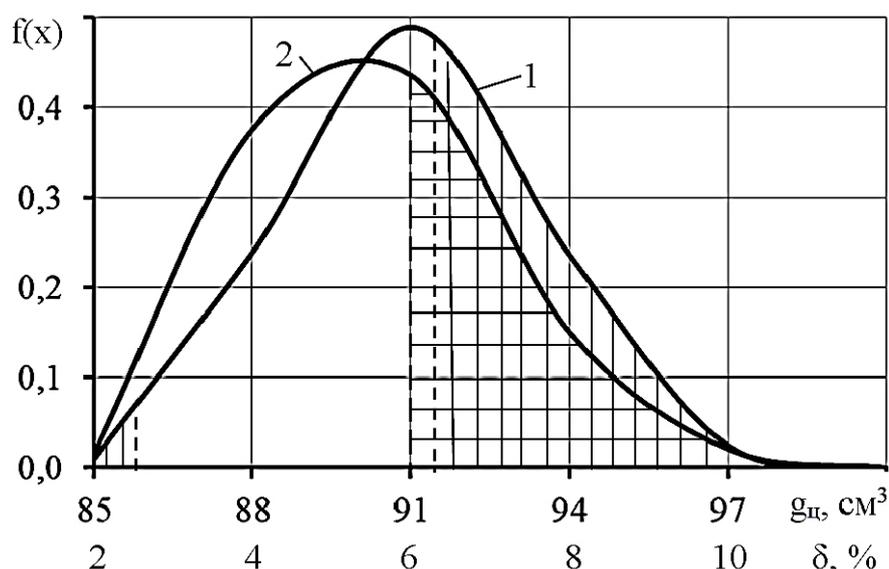


Рис. 1 - Распределение цикловой подачи (1) и неравномерности подачи секций (2) топливных насосов

Заштрихованная область показывает долю показателей, несоответствующих нормативным значениям. Выявлено, что у 44% топливных насосов, 38% форсунок и 30% топливопроводов контролируемые параметры имеют отклонения от технических требований на ремонт. Далее продолжились наблюдения за отремонтированными двигателями в эксплуатации, при этом фиксировались все виды отказов, в том числе и по топливной системе. Расчёт числа отказов по периодам работы выполнен на один двигатель (рис. 2).

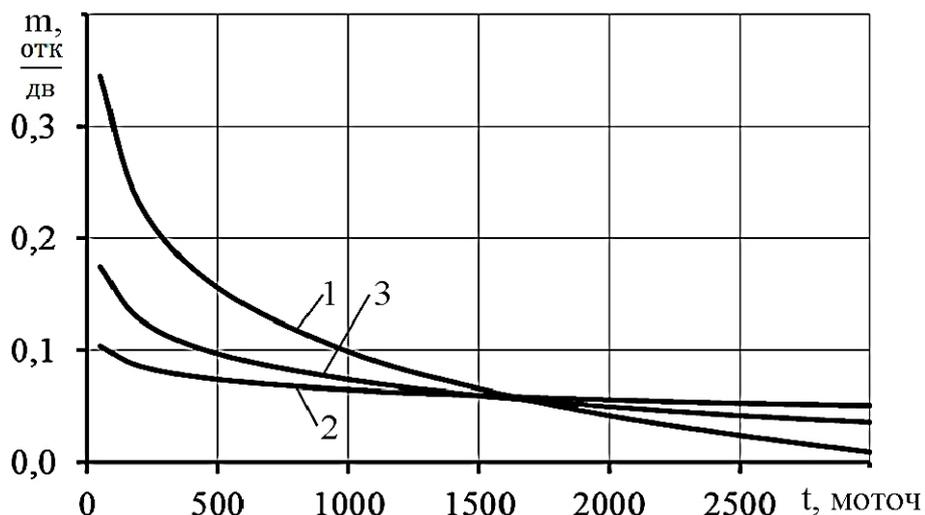


Рис. 2 - Изменение количества отказов топливных насосов (1), форсунок (2) и топливопроводов (3)

Отказы имеют экспоненциальное распределение, что свидетельствует о высокой послеремонтной дефектности топливной аппаратуры. Количество неисправностей насосов значительно превышает отказы остальных элементов системы. В целом на один двигатель за 3000 моточасов приходится 2,4 отказа, т.е. более 2 раз проявилась неисправность того или иного элемента системы питания. Средняя наработка на отказ системы составила только 16 моточасов. Аналогично изменяется и продолжительность устранения отказов (рис. 3).

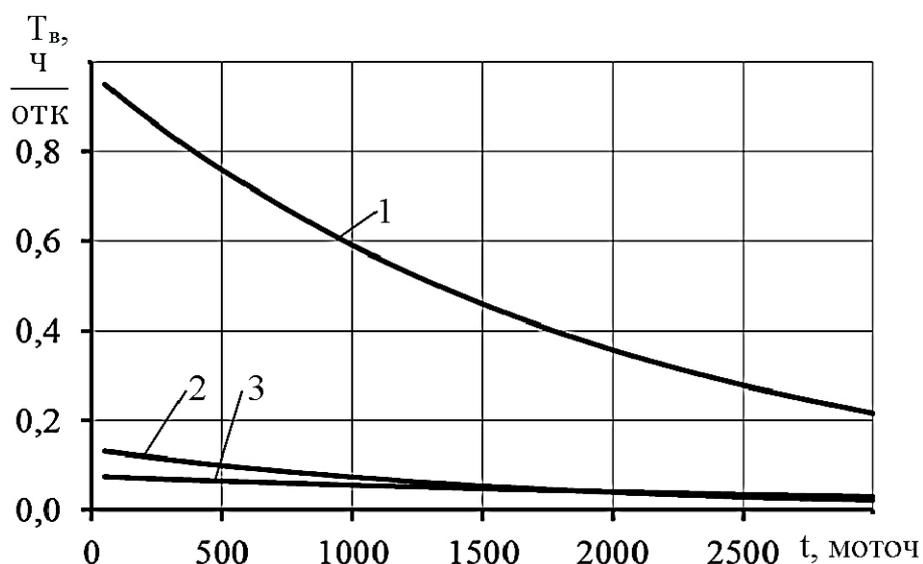


Рис. 3 - Изменение времени устранения отказов топливных насосов (1), форсунок (2) и топливопроводов (3)

Уменьшение времени простоев по техническим причинам связано не столько с сокращением количества отказов, а сколько со снижением их сложности. В первую тысячу моточасов произошла замена 72% топливных насосов, 61% форсунок и 64%, а в дальнейшем периоде в основном выполнялись регулировочные и крепёжные работы. Используя полученные данные, определена закономерность изменения коэффициента готовности исследуемой системы (рис. 4).

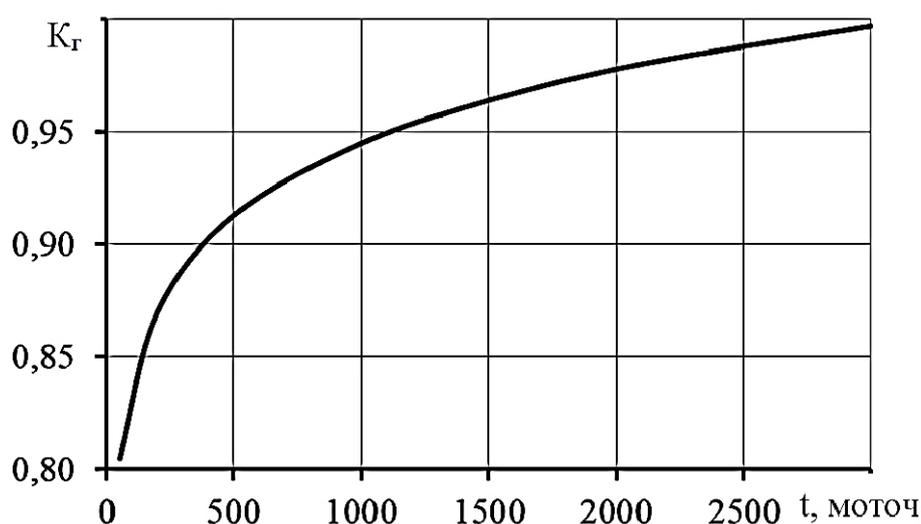


Рис. 4 - Изменение коэффициента готовности топливной системы

Исходя из ранее приведённой информации, данный показатель закономерно повышается, но достигает после 1000 моточасов. Таким образом, уровень работоспособности технической системы определяется степенью соблюдения технологической дисциплины в ремонтном производстве.

Библиографический список:

1. Матвеев В.Ю. Особенности диагностирования топливной аппаратуры дизельных двигателей / В.Ю. Матвеев, А.Е. Крупин, А.В. Щагвин // Агротехника и энергообеспечение. - 2016. - №1. - С. 11-20.
2. Захаров Ю.А. Актуальность проведения диагностики, испытания и проверки форсунок дизельных двигателей мобильных машин / Ю.А. Захаров, Е.А.Кульков // Современные научные исследования и инновации. - 2015. - № 3. - Ч. 2. - С. 156-160.

3. Саенко М.М. Анализ существующих методов испытаний топливных систем дизелей при техническом обслуживании в процессе эксплуатации / М.М. Саенко // Вестник СибАДИ. - 2015.- №2. - С. 40-46.
4. Королев А.Е. Распределение отказов двигателей/ А.Е. Королев // NovaUm. Ru. - 2017. - №10. - С. 41-45.

Оригинальность 82%