

# НЕИСПРАВНОСТИ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ ДИЗЕЛЕЙ

**Р.О. Москалев** – студент 221 ТС гр.

Научный руководитель: **Д.И. Петровский** – к.т.н., доцент

*Российский государственный аграрный университет – МСХА  
имени К.А. Тимирязева*

**Аннотация:** в статье рассмотрены вопросы неисправности оборудования дизельного двигателя.

Техническое состояние сельскохозяйственных машин во многом определяется работоспособностью топливной аппаратуры дизелей. Выходные параметры топливной аппаратуры непосредственно определяют характер рабочего процесса дизеля, его мощность, экономичность и надежность в эксплуатации. Топливоподающая аппаратура – самый сложный и тонкий агрегат современного дизельного трактора. Практика показывает, что для повышения надежности дизелей необходимо в первую очередь повысить качество диагностирования топливной аппаратуры. Доля отказов топливной аппаратуры составляют до 50 % отказов всех агрегатов дизеля [1-3].

Вследствие нарушения регулировок топливной аппаратуры дизели развивают эффективную мощность меньше номинальной на 12... 17 %, расход топлива увеличивается в этом случае на 12...25 %, а производительность техники снижается на 12...30 процентов [4-6].

Техническое состояние топливной аппаратуры оценивается величиной единичной подачи, опережения и давления впрыска, неравномерностью распределения его по цилиндрам дизеля, началом действия регулятора и др. Статистика отказов позволяет сделать вывод в том, что топливная аппаратура является наиболее уязвимым в эксплуатационном отношении узлом двигателя: большинство вынужденных сельскохозяйственной техники происходит из-за неполадок в топливной аппаратуре [7].

Топливная аппаратура – сложный в конструктивном отношении узел, состоящий из многих прецизионных элементов с притертыми поверхностями, работающих в условиях либо больших механических, либо гидродинамических и тепловых нагрузок. Такие условия работы усугубляются действием внешних факторов: повышенной вибрацией, приводящей к взбалтыванию осадков; длительными режимами переменных нагрузок, от которых возникают коррозионные процессы на соплах форсунок; плохим качеством топлива, усложняющим действие сепараторов и фильтров и т. д.

Весьма важным фактором, ведущим к отказу отдельных элементов топливной аппаратуры, может являться низкий уровень ее технического обслуживания и в первую очередь несоблюдение требований безукоризненной чистоты при переборках, притирке и монтаже ее элементов. Рассмотрим наиболее типичные случаи отказов топливной аппаратуры дизелей сельскохозяйственной техники [8].

В случае прихвата, плунжер периодически заводится во втулке, при заклинивании силы пружины не хватает для возвращения плунжера в нижнее положение, она остается сжатой, цилиндр самовыключается. Стрелка тахометра при заклинивании плунжера показывает падение частоты вращения, при прихватах – колеблется.

Опытные данные показывают, что главной причиной зависания плунжеров являются недостаточная чистота и смазывающие свойства топлив (некоторые дизельные топлива называют «сухими»), они плохо смазывают плунжерную пару, особенно при повышенной температуре, например, когда топливо после охлаждения форсунки подается в систему наполнения ТНВД). Чистота топлива – определяющий фактор надежности работы плунжерной пары и клапанов ТНВД, форсуночной пары и сопловых отверстий распылителя [9].

Чистота топлива обеспечивается заданным уровнем подогрева, определяющим качество отстоя, сепарирования и фильтрации в грубых и тонких фильтрах. Очень важна монтажная чистота и чистота емкостей хранения топлива.

В ТНВД современных дизельных машин имеется еще одна причина прихватов и заклинивания плунжеров — эрозионный износ поверхностей, обтекаемых потоком перепуска до и после активного хода плунжера. Эрозия является следствием кавитационных явлений, возникающих во время перепуска топлива.

Анализ литературных источников так же указывает на то, что надежность элементов топливной аппаратуры остается очень низкой. Так, ресурс новых прецизионных деталей составляет: у плунжерных пар – 700-3000 ч; нагнетательных клапанов – 1000-2000 ч; распылителей форсунок - 800-1600 ч. При этом затраты на техническое обслуживание и ремонт топливной аппаратуры (ТА) составляет около 30% общих затрат на машину. У тракторных двигателей по некоторым данным, используемых в сельском хозяйстве, от 20 до 50% и более отказов приходится на топливную аппаратуру, из них до 50 % – на форсунки и 20-30 % на плунжерные пары и нагнетательные клапаны [10].

По статистике, полученной от сети предприятий по ремонту топливной аппаратуры, можно сделать вывод, что в реальной эксплуатации число отказов топливной аппаратуры из-за некачественного технического обслуживания и ремонта выше по сравнению с нормативной в несколько раз. Например, число отказов нагнетательных клапанов топливных насосов выше нормативных в 7 раз.

Таким образом, для снижения числа отказов топливной аппаратуры дизелей сельскохозяйственных машин необходимы научно-обоснованные рекомендации по техническому обслуживанию её элементов.

### **Библиографический список**

1. Корнеев, В.М. Анализ зависимостей технико-эксплуатационных показателей машин от возраста и способов организации выполнения операций технического обслуживания и ремонта [Текст] / В.М. Корнеев, А.А. Ивойлов, М.С. Захарова, Д.И. Петровский // Труды ГОСНИТИ. 2015. Т. 121. С. 94-103.
2. Петровский, Д.И. Диагностирование топливной системы высокого давления дизелей по амплитудно-фазовым параметрам топливоподачи [Текст]: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.03 – М.: 2004. – 20 с.
3. Петровский, Д.И. Совершенствование методов оценки технического состояния топливной аппаратуры дизелей [Текст] / Д.И. Петровский // В сборнике: Аграрная наука в условиях модернизации и инновационного развития АПК России. Сборник материалов Всероссийской научно-методической конференции с международным участием, посвящённой 85-летию Ивановской государственной сельскохозяйственной академии имени Д.К. Беляева. 2015. С. 159-162.
4. Петровский, Д.И. Диагностирование топливной системы высокого давления дизелей по амплитудно-фазовым параметрам топливоподачи [Текст] // Д.И. Петровский. – Дисс. ... канд. техн. наук. Москва, 2004. – 162 с.
5. Вашланов, П.В. Диагностика топливной аппаратуры с электронным управлением [Текст] / П.В. Вашланов, Д.И. Петровский // Сельский механизатор. – 2012. – № 10. – С. 30-31.
6. Вашланов, П.В. Перспективы развития топливной аппаратуры дизелей [Текст] / П.В. Вашланов, Д.И. Петровский // Сельский механизатор. – 2013. – № 1 (47). – С. 6-7.
7. Петровский, Д.И. Платформа для проведения и анализа полевых испытаний [Текст] / Д.И. Петровский, П.В. Вашланов // Сельский механизатор. 2013. – № 9. – С. 10.
8. Петровский, Д.И. Совершенствование форсунок и клапанов топливных систем Common Rail [Текст] / Д.И. Петровский, П.В. Вашланов // Сельский механизатор. – 2014. – № 2. – С. 36.
9. Петровский, Д.И. Методологические и теоретические предпосылки совершенствования методов диагностирования дизельной топливной аппаратуры [Текст] / Д.И. Петровский // В книге: Научные проблемы и перспективы развития, ремонта, обслуживания машин и восстановления деталей материалы международной научно-технической конференции. 2003. С. 68-69.
10. Корнеев, В.М. Влияние технического состояния форсунок на мощностные и экономические показатели дизеля [Текст] / В.М. Корнеев, Д.И. Петровский // Ремонт. Восстановление. Модернизация. 2004. № 2. С. 39-41.