

УДК 621.43.001.53

**АНАЛИЗ ПРИМЕНЯЕМЫХ СПОСОБОВ И СРЕДСТВ ДЛЯ
ДИАГНОСТИКИ ТОПЛИВНЫХ НАСОСОВ ТРАКТОРОВ**

Максим Николаевич Максимов

магистрант

ingfak@mgau.ru

Алексей Александрович Бахарев

кандидат технических наук, доцент

BakharevAlex@mail.ru

Мичуринский государственный аграрный университет

г. Мичуринск, Россия

Аннотация. В статье рассмотрен анализ применяемых способов и средств для диагностирования неисправностей электрических топливных насосов сельскохозяйственной техники. Выявлены наиболее рациональные пути решения сложившихся проблем по данной теме.

Ключевые слова: топливный насос, диагностика, ремонт, трактор.

Совершенствование конструктивных характеристик двигателей внутреннего сгорания подразумевает очень хорошую точность работы всех частей, в особенности топливной. В том числе работы насоса перекачивающего топливо, так как – это первое звено в цикле топливного питания двигателей внутреннего сгорания и от того как эффективно он будет работать будет зависеть как работа всего автомобиля так и нагрузочные и режимные характеристики. [1]

Задача топливоподачи это давать топливо определенной дозировки в определенное время, а также подача топлива требуемого качества в данный момент времени. Мощность транспорта, экономичность двигателя внутреннего сгорания, а также объем выбрасываемых вредных газов зависит от того насколько полно будет сгорать топливо, т.е. от эффективной работы топливной системы. [2, 3]

Главными факторами из-за которых ухудшается работа системы подачи топлива двигателей внутреннего сгорания тракторов является большая запыленность внешней среды, наличие в топливном баке воды, всевозможные вредные химические соединения и т.д. А наиболее чувствительным элементом реагирующим на эти факторы является электрический топливный насос. А от электрического топливного насоса зависит давление в системе питания, подача топлива, и следовательно работоспособность и безотказность

Из литературных источников известно, что во время эксплуатации двигателей внутреннего сгорания на отказы из-за системы питания приходится около 55% - инжекторные двигатели и около 40-60% - дизельные двигатели. Как минимум половина отказов систем топливного питания автомобилей происходит из-за загрязнения топлива либо попадания пыли. Все это осложняется тем что узнать о неисправном электрическом топливном насосе можно только после его разборки либо если подача топлива отличается от стандартных характеристик [1, 3, 4].

Одной из основных особенностей электрических топливных насосов является то что станция ТН прикрепляется на вал электродвигателя, при этом

во время того как топливо протекает через насос оно его и смазывает и охлаждает одновременно. Поэтому если у топлива возникают трудности с проходом во время всасывания электрический топливный насос может начать перегреваться, а вследствие и подклинивать. Трудности же могут возникать например из-за засора возникающего в фильтре грубой.

Электрические топливные насосы можно разделить по принципу действия на центробежные и объемные, которые отличаются своими качающимися станциями - Рисунок 1. Электрические топливные насосы могут устанавливаться как в топливопроводе так и непосредственно в топливном баке.



Рисунок 1 – Типовые конструкции ЭТН

Поэтому их можно разделить на две подгруппы – на те что располагаются внутри и те что располагаются снаружи - рисунок 2. Насосы которые располагаются снаружи – они же подвесные устанавливаются на амортизаторы специальной конструкции и защищены при помощи корпуса из металла под кузов автомобиля [5]

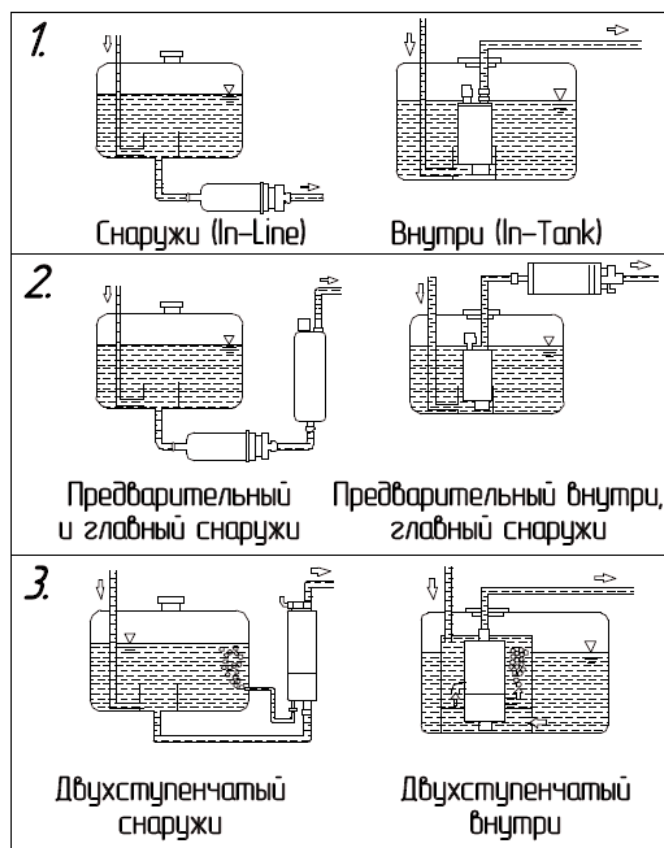


Рисунок 2 – Типы электронасосов и места их расположения

Проанализировав литературные источники мы пришли к выводу что до 85% тракторных двигателей внутреннего сгорания обладают электрическими топливными насосами с секциями роликового вида. Также исследованиями было установлено что ролики изнашиваются по диаметру и торцу, что в свою очередь может привести к утечкам топливной массы в зазор между роликами и корпусом и как следствие происходит снижение подачи и давления в топливной системе транспорта. [2, 5]

Из-за засорения фильтра грубой очистки (ФГО), который задерживает примеси крупнее 0,03...0,1 мм, с полнотой очистки 20...55 % примесей и до 85 % воды и фильтра тонкой очистки (ФТО), который устанавливается далее, происходит увеличение гидравлического сопротивления прохождению топлива. Пропускная способность фильтров должна обеспечивать работу двигателя при максимальной частоте вращения коленчатого вала ДВС. Установлено, что из-за высокого сопротивления на всасывании насосы работают «всухую», перегреваются и выходят из строя. Ресурс нагнетательной секции насоса из-за

содержания в топливе (в большинстве случаев) мельчайших механических примесей, которые выполняют функцию абразива, снижается, и элементы насоса ускоренно изнашиваются. Поэтому насос выходит из строя уже после годовой-полугодовой эксплуатации тракторов, автомобилей на некачественном загрязненном топливе.

Из всего вышесказанного можно сделать вывод что уменьшение эффективной работоспособности электрического топливного насоса уменьшает подачу необходимого количества топлива к форсункам, вследствие чего двигатель внутреннего сгорания начинает работать неустойчиво как при скоростных режимах, так и при высоких оборотах. Это может привести к остановке двигателя внутреннего сгорания, что негативно скажется во время сезонных полевых работ в сельском хозяйстве. Поэтому разработка методики и приемов для тестового диагностирования электрических топливных насосов поможет заранее определять их техническое состояние на данный момент.

Во многих работах установлена тесная взаимосвязь частоты вращения коленчатого вала двигателя с производительностью ЭТН в топливной системе, поэтому частоту вращения коленчатого вала при тестовом диагностировании возможно использовать для определения технического состояния ЭТН.

Также оценочными показателями служат комплексные диагностические параметры, такие как среднее давление в топливной рампе, расход топлива, но эти показатели не позволяют определить техническое состояние ЭТН.

Список литературы:

1. Чаленко А.В., Бахарев А.А. Пути повышения эффективности ремонта грузовых автомобилей путем совершенствования метода капитального ремонта КПП // Наука и образование. 2020. Т.3. №4. С. 21
2. Чаленко А.В., Алехин А.В. Направления применения электрической энергии в тракторостроении // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 129.
3. Борзых Д.А., Алехин А.В. Применение электромеханического привода в тракторостроении // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 3. С. 130.

4. Шатилов О.И., Алехин А.В. Перспективы развития искрового зажигания ДВС // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 8.

5. Скоркин А.С., Алехин А.В. Пути повышения эффективности системы питания искровых двигателей // Наука и Образование. 2020. Т. 3. № 4. С. 9.

UDC 621.43.001.53

ANALYSIS OF USED METHODS AND TOOLS FOR DIAGNOSTICS OF TRACTOR FUEL PUMPS

Maxim N. Maximov

master student

ingfak@mgau.ru

Alexey A. Bakharev

Candidate of Technical Sciences, Associate Professor

BakharevAlex@mail.ru

Michurinsk State Agrarian University

Michurinsk, Russia

Annotation. The article considers the analysis of the applied methods and means for diagnosing malfunctions of electric fuel pumps of agricultural machinery. The most rational ways of solving the existing problems on this topic are revealed.

Key words: fuel pump, diagnostics, repair, tractor.

Статья поступила в редакцию 07.05.2022; одобрена после рецензирования 09.06.2022; принята к публикации 30.06.2022.

The article was submitted 07.05.2022; approved after reviewing 09.06.2022; accepted for publication 30.06.2022.