

## **ОТЗЫВ**

официального оппонента

на диссертационную работу Павлова Александра Сергеевича «Оценка мощностных характеристик тракторного двигателя с использованием системы бортовой диагностики», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 - «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

### **Актуальность диссертации**

Дизельные двигатели являются основными силовыми установками применяемыми в сельскохозяйственной технике. Эксплуатация современных дизельных двигателей в условиях ужесточения требований к топливной экономичности и экологической безопасности требует внедрения инновационных методов контроля и технического обслуживания.

Одним из ключевых подходов к повышению надёжности дизельных двигателей, поддержанию их работоспособности, снижению затрат на техническое обслуживание и ремонт является использование методов безразборной диагностики. Например, оценка изменения мощностных

характеристик двигателя на номинальной частоте вращения позволяет контролировать его состояние, что особенно важно для обеспечения надёжности, топливной экономичности и экологичности современной сельхозтехники.

Отклонение фактических значений мощности и крутящего момента от нормативных на этой частоте служит объективным показателем общего износа двигателя (цилиндропоршневой группы, газораспределительного механизма) и снижения эффективности топливной системы. Поддержание достаточной мощности на номинальном режиме работы гарантирует, что трактор сможет выполнять задачи с сельскохозяйственными орудиями без перегрузок, соблюдая агротехнические сроки при таких операциях, как вспашка, посев или уборка урожая. Регулярная диагностика позволяет своевременно прогнозировать необходимость капитального ремонта, оптимизировать затраты и предотвращать внезапные отказы в наиболее напряжённые периоды полевых работ.

Внедрение безразборных методов диагностики в систему технического обслуживания и ремонта тракторов способствует более полному использованию межремонтного ресурса двигателей, переходу на обслуживание по фактическому состоянию и снижению затрат времени, труда и материалов на проведение профилактических и восстановительных работ.

### **Научная новизна и теоретическая значимость работы**

К научной новизне работы следует отнести разработку методики оценки изменения мощностных показателей дизельного двигателя при динамических испытаниях трактора в процессе его разгона и обоснование условий динамических испытаний трактора.

### **Практическая значимость работы**

Разработанные в исследовании модели и методики могут быть использованы при диагностировании дизельного двигателя и оценке технического состояния топливной системы в процессе эксплуатации.

Полученные зависимости позволяют определять уровень снижения мощностных параметров двигателя, что повышает оперативность диагностирования технического состояния, своевременно выявлять параметрические отказы, что сокращает затраты на техническое обслуживание и ремонт. Предложенный подход может быть внедрён в практику технического обслуживания и ремонта тракторов и автомобилей.

#### **Теоретическая значимость работы**

На основе предложенных математических зависимостей созданы методики для мониторинга изменений ключевых технико-экономических параметров дизельного двигателя в реальном времени, используя данные с диагностического разъёма.

#### **Достоверность результатов исследования**

Достоверность полученных результатов обеспечена корректным применением теоретических основ динамики механических систем. Достоверность выводов подтверждается согласованностью полученных данных с результатами проведенных ранее исследований.

#### **Анализ содержания диссертации и степени обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций**

Диссертация изложена на 132 страницах, состоит из введения, основной части, содержащей 18 таблиц и 34 рисунка, заключения, списка литературы, включающего 159 наименований, в том числе 11 на иностранном языке.

**Во введении** отражена общая характеристика работы, актуальность темы диссертационного исследования, сформулированы цели и задачи научного исследования, отражена научная новизна и теоретическая значимость работы.

**В первой главе** проведен анализ состояния проблемы и существующих технологий оценки работоспособности дизельных двигателей и их топливной аппаратуры. Отмечено, что основная доля отказов двигателей связана с неисправностью топливной аппаратуры.

**Во второй главе** приведена математическая модель определения мощностных показателей двигателя при его динамическом нагружении в процессе разгона трактора.

**В третьей главе** представлены результаты тягово-динамического расчета трактора TERRION ATM 4200, проведенного по стандартной методике тягово-динамического расчета.

**В четвертой главе** приведены результаты экспериментального исследования динамических испытаний двигателя при разгоне трактора TERRION ATM 4200.

Проведенный анализ результатов экспериментальных исследований показал, что для анализа мощностных характеристик двигателя оптимальными являются значения, измеренные в зоне номинальной частоты вращения  $2200 \text{ мин}^{-1}$ .

**Полнота опубликования основных результатов работы в печати и соответствие содержания автореферата основным положениям диссертационной работы**

Основные результаты диссертационного исследования достаточно полно отражены в опубликованных научных трудах. Всего по теме диссертации опубликовано 6 научных работ, в том числе 2 статьи в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

Автореферат по структуре, объему, содержанию и оформлению соответствует требованиям ВАК. Содержание автореферата отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

**Замечания по диссертационной работе**

1. Желательно было бы привести количественную оценку степени влияния технического состояния топливной аппаратуры на мощностные, экономические и экологические показатели дизельного двигателя.

2. Для корректной оценки тяговых свойств трактора следовало бы учитывать ГОСТ 30745-2001 «Определение тяговых показателей».

3. Вывод 6 вызывает сомнение, так как указано, что получена аналитическая зависимость с коэффициентом детерминации 1.

4. В работе следовало бы подробнее рассмотреть экономическое обоснование.

5. В таблице 4.8 (стр. 107 диссертации, стр. 19 таблица 3 автореферата) приведены результаты оценки погрешности измерений по данным для неисправного трактора. При этом не приведены характеристики неисправностей.

6. Общее количество выводов избыточно. Следовало бы сгруппировать выводы, сформулировав их лаконично.

7. В тексте диссертации и автореферате присутствуют опечатки, нестандартная терминология.

### **Заключение о соответствии диссертационной работы критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней**

Диссертационная работа решает актуальную инженерную задачу оценки изменения мощностных параметров дизельных двигателей по результатам динамических испытаний трактора. Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, имеющей достаточно высокий уровень исполнения и выполненной автором лично, соответствует критериям, предъявляемым на соискание ученой степени кандидата технических наук. Содержание диссертации соответствует заявленной области исследований и паспорту научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса (технические науки) Высшей аттестационной комиссии министерства образования и науки Российской Федерации, а именно пункту: 20. Методы и технические средства обеспечения надежности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования.

Диссертационная работа отвечает требованиям и критериям, изложенным в пунктах 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней»,

