

ОТЗЫВ

официального оппонента доктора технических наук Неговора Андрея Владимировича на диссертационную работу Павлова Ярослава Дмитриевича, выполненную на тему: «Оценка технического состояния по данным системы управления трактора Tertron ATM 4200», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.030.03 на базе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А.Тимирязева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

1 Актуальность темы диссертации

Своевременное и качественное техническое обслуживание автотракторной техники во многом определяет продолжительность и эффективность ее эксплуатации. Неотъемлемой частью технического обслуживания являются процессы диагностирования, от которых, в свою очередь, зависит оперативность выявления дефектов и трудоемкость работ по устранению отказов. Сжатые агротехнологические сроки и сложные условия эксплуатации требуют обеспечения высокого уровня диагностических работ, поэтому производители автотракторной техники, ее потребители, а также сервисные организации вынуждены разрабатывать новые инновационные решения для своевременной оценки технического состояния находящихся в эксплуатации машин.

Своевременное выявление неисправностей или предупреждение о риске их возникновения позволяет уменьшить затраты на восстановление техники и избежать длительных простоев техники. При оценке технического состояния двигателя нет возможности напрямую диагностировать структурные параметры без вывода техники из эксплуатации, что значительно ограничивает внедрение данных методов в реальные производственные процессы. В этой связи представленный в работе способ диагностирования двигателя по давлению наддува с использованием данных системы электронного управления машиной является реальным примером реализации непрерывного контроля параметров работы двигателя прямо в процессе эксплуатации машины.

На основании вышеизложенного можно сделать вывод, что тематика и цель представленной работы, направленные на разработку новых средств оценки технического состояния двигателей внутреннего сгорания, являются актуальными, заслуживающими пристального внимания и имеют инновационное значение для науки и практики.

2 Новизна и практическая значимость результатов исследования.

Научная ценность работы соискателя заключается в теоретическом обосновании нового подхода к методам получения базовых многопараметровых характеристик двигателя по данным CAN-шины в процессе эксплуатации машины и методике оперативной оценки технического состояния двигателя по отклонению фактических показателей работы от данных полученных базовых характеристик.

Практическое значение полученных результатов определяется возможностью использования разработанного метода для оценки технического состояния двигателя без отрыва машины от эксплуатации.

3 Степень обоснованности научных положений и выводов, сформулированных в диссертации, их достоверность и новизна

В диссертации автором корректно сформулированы задачи исследования, решение которых раскрывают тему и цель исследования. В процессе решения поставленных задач автором разработаны и использованы оригинальные методики, получены результаты, обладающие научной новизной и практической ценностью.

Общие выводы по диссертации основаны на выводах по главам и излагают наиболее важные достижения автора по теме диссертации. Автор сформулировал шесть развернутых выводов на четыре поставленные задачи исследования. Все выводы достаточно обоснованы, имеют достоверный характер и полностью соответствуют поставленным задачам.

Первый вывод основан на аналитических исследованиях соискателя с использованием разработанной и зарегистрированной программы для декодирования протокола SAE J1939 CAN-шины претендует на научную новизну и согласуется с первой поставленной задачей.

Второй вывод согласуется со второй поставленной задачей и констатирует результаты разработанной методики получения многопараметровой характеристики. Достоверность вывода не вызывает сомнений, а заявленный результат претендует на научную новизну.

Третий вывод обобщает результаты проведенного расчетного исследования влияния снижения давления наддува на экономические показатели работы МТА. Изложенные данные имеют практическую ценность и согласованы с поставленными задачами исследования.

Четвертый вывод согласуется с третьей поставленной задачей и

представляет результаты исследования по разработке методики получения контрольных значений давления наддува в процессе эксплуатации техники и их использования для оценки технического состояния двигателя

Пятый вывод согласуется с четвертой поставленной задачей и констатирует итоги экспериментальной проверки предложенной методики диагностирования двигателя в процессе эксплуатации. Заявленный результат имеет практическую значимость.

Шестой вывод обобщает результаты выполненных автором исследований с обоснованием допустимой величины отклонения значений диагностических параметров. Вывод достоверен и сомнений не вызывает.

В целом, выводы диссертации основаны на корректном применении апробированного в научной практике понятийного, исследовательского и аналитического аппарата и опыте практической реализации результатов исследования в научных исследованиях и учебном процессе образовательных учреждений.

4 Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Диссертация изложена в одном томе объемом 148 страниц, имеет классическую структуру изложения: введение, пять глав, общие выводы, список литературы (127 наименований). Каждый раздел завершается частными выводами, а в заключении диссертации обобщенно представлены основные выводы. Объем диссертации, безусловно, является достаточным для полного изложения хода и результатов исследования.

Во введении обоснована актуальность научной проблемы по теме диссертации, сформулирована цель исследований, определены объект и предмет исследований, представлена научная новизна и научные положения, выносимые на защиту, отражена практическая значимость работы и реализация её результатов.

Первая глава посвящена анализу состояния научной проблемы и анализу результатов исследований по оценке технического состояния двигателя по многопараметровой характеристике. На основе анализа исследований различных ученых автор показал, что реализация способов диагностирования двигателя непосредственно в процессе эксплуатации позволяет своевременно принять меры по предотвращению его отказов до планового технического обслуживания и повысить эффективность использования техники. В итоге

автор выявил направление совершенствования методов диагностирования и сформулировал задачи исследования.

Вторая глава раскрывает методические подходы диссертанта к получению данных с CAN-шины трактора. Рассмотрен протокол передачи данных, определен аппаратный комплекс для получения данных и представлена разработанная автором программа для преобразования считанных данных с канала управления машиной с учетом изложенного в главе материала. Автор излишне включил в главу базовые сведения о принципах функционирования CAN-шины и диагностических подходах не являющиеся результатом данной работы.

В третьей главе автор привел методику получения многопараметровой характеристики. Предложено разбиение области рабочих режимов на отдельные зоны и получение частных уравнений регрессии для каждой зоны. Представлена разработанная автором методика получения общего уравнения регрессии по частным уравнениям регрессии. Определен вид уравнений регрессии и сочетание необходимых параметров, как для частных уравнений, так и уравнение, обобщенное для всей области рабочих режимов. Обоснованы пределы достоверности полученных с помощью стандартной программы Excel регрессионных уравнений.

Четвертая глава посвящена способу построения многопараметровых характеристик двигателя Deutz BF 6M 2012 C по удельному эффективному расходу топлива, которая может быть применена и к другим двигателям. По рассмотренной в третьей главе методике получена многопараметровая характеристика, как для часового расхода топлива, так и для удельного эффективного расхода топлива. Проведено сравнение его с характеристиками двигателя и показано расхождение менее 2,5% по минимальному значению удельного расхода.

Пятая глава посвящена исследованию влияния наддува на показатели работы двигателя и трактора, и проведена экспериментальная проверка возможности использования многопараметровой характеристики наддува двигателя для оценки технического состояния трактора. На основании проведенных тепловых расчетов двигателя и тяговой характеристики трактора, в ней дана оценка влияния снижения давления наддува на энергетические показатели двигателя и тяговые показатели трактора. Произведен экономический анализ влияния снижения давления наддува на производительность МТА. По разработанной ранее методике была получена базовая многопараметровая характеристика по давлению наддува и проверена

ее достоверность. Описаны проведенные эксперименты по искусственному внедрению неисправностей и сравнение полученных при этом характеристик с базовыми, что доказало правомерность предложенного автором подхода и разработанных методик для оценки технического состояния трактора.

Достоверность результатов исследования обеспечена получением экспериментальных данных в результате натурных испытаний с использованием стандартных и апробированных методов исследований и сертифицированного оборудования с требуемой точностью измерения.

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».

Автореферат диссертации представлен на 18 страницах и включает в себя общую характеристику работы, описание основных этапов диссертационного исследования, общие выводы и список работ, опубликованных автором по теме диссертации. Содержание автореферата в полной мере отражает суть диссертации, степень новизны, практическую значимость результатов исследований и раскрывает вклад автора в проведенное исследование.

В целом работа выполнена на достаточном методическом и экспериментальном уровне. Оформление диссертации и автореферата соответствует требованиям, материал изложен вполне корректно. Имеющиеся включения учебных материалов и информационных данных о принципах передачи данных в электронных системах машин, а также отдельные опечатки и слабый анализ иностранных литературных источников затрудняют понимание, но не снижают качество научной работы. Анализ содержания всех представленных материалов позволяет сделать заключение, что поставленные соискателем задачи решены, а цель исследования достигнута.

Основные результаты диссертационной работы и научные положения, выносимые на защиту, частично отражены в 5 научных работах автора, из них 2 статьи соискатель опубликовал в рецензируемых научных изданиях из «Перечня...» ВАК РФ. При этом необходимо отметить, что результаты исследований слабо апробированы на семинарах и научных конференциях в различных регионах РФ.

5 Замечания

1. Требуется разъяснения использованный в разделе 3.1 диссертации подход соискателя к разделению области рабочих режимов на зоны по частоте вращения и нагрузке и указанный критерий «плотность данных».

2. Каким образом проводилось ранжирование показателей при получении вида уравнения регрессии для давления наддува в каждой зоне рабочих режимов и по каким критериям автор выбрал только 4 показателя из 20?

3. В диссертации не раскрыт вопрос практического использования полученных автором многопараметровых характеристик для оценки технического состояния двигателя, а сделан акцент только на диагностирование по давлению наддува.

4. Не ясно, чем обоснована заявленная допустимая величина граничного отклонения давления наддува от базового на уровне в 10 %?

5. С какой периодичностью проводится оценка технического состояния двигателя с помощью базовой многопараметровой характеристики по давлению наддува? Или это непрерывный процесс?

6. Несмотря на большой объем литературных источников в библиографическом списке мало ссылок на научные работы по современным проблемам диагностирования дизельных двигателей и практически отсутствуют ссылки на иностранные источники.

6. Заключение о соответствии диссертации критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней

После изучения диссертации, автореферата и опубликованных работ по теме исследования, с учетом сделанных замечаний, сделано следующее заключение.

Диссертация Павлова Ярослава Дмитриевича на тему: «Оценка технического состояния по данным системы управления трактора Terrioп АТМ 4200» является законченной научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно обоснованные технические и технологические решения и разработки, имеющие практическое значение для развития страны и обеспечивающие повышение эффективности диагностирования двигателей автотракторной техники, что соответствует требованиям п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней».

Диссертация написана автором самостоятельно, обладает внутренним единством, содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, которые указывают на личный вклад автора в науку.

Основные научные результаты диссертации опубликованы в двух рецензируемых научных изданиях, что соответствует требованиям пп. 11, 12, 13 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук. В диссертации автор корректно ссылается на авторов и источник заимствования материалов и отдельных результатов, что соответствует требованиям п. 14 «Положения о присуждении ученых степеней».

Не смотря на отмеченные выше замечания, можно констатировать, что представленная диссертация соответствует требованиям п. 9 - 14 «Положения о присуждении учёных степеней», а её автор, Павлов Ярослав Дмитриевич, заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Официальный оппонент

Доктор технических наук по специальности 05.04.02 «Тепловые двигатели», заведующий кафедрой мобильных энергетических и транспортных средств ФГБОУ ВО «Башкирский государственный аграрный университет»,

Неговора Андрей Владимирович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Башкирский государственный аграрный университет», ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,
450001 Республика Башкортостан, г. Уфа, ул.50-летия Октября, д.34
электронная почта: bgau@ufanet.ru

