

УТВЕРЖДАЮ:

Заместитель директора



ФГБНУ «Федеральный научный
агроинженерный центр ВИМ»

А.В. Соколов

2025 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ) на диссертационную работу Юденичева Андрея Николаевича «Разработка метода непрерывной диагностики узлов и агрегатов автотранспортных средств по прогнозирующим параметрам», представленную к защите в диссертационный совет 35.2.030.03 при ФГБОУ ВО «Российский государственный аграрный университет – МСХА имени К.А. Тимирязева» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – «Технологии, машин и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

1. Актуальность темы диссертационной работы

Актуальность выбранной темы заключается в необходимости разработки мероприятий, способов и технических средств диагностики и прогнозирования технического состояния узлов и агрегатов автотранспортных средств.

Одним из перспективных направлений исследований в данной области является развитие системы технического обеспечения, эксплуатации и восстановления автотранспортных средств в области оперативной оценки эксплуатационной надежности двигателей автотранспортных средств, применяемых в агропромышленном комплексе.

Техническое состояние автомобилей, их узлов, агрегатов и деталей меняется в процессе эксплуатации в результате различных процессов старения (износ, усталость, коррозия и т.д.). При этом происходят изменения в диагностических параметрах. Выявление закономерностей изменения диагностических параметров позволяет прогнозировать техническое состояние транспортных средств (их деталей, узлов и агрегатов) и повышать эффективность их использования (рекомендации по повышению надежности, обоснование диагностических параметров и критериев, разработка методов и средств технического диагностирования, периодичность технического обслуживания).

В связи с этим, диссертационная работа Юденичева Андрея Николаевича, направленная на разработку метода непрерывной диагностики узлов и агрегатов автотранспортных средств по прогнозирующим параметрам является актуальной и имеет важное научное и прикладное значение.

2. Значимость полученных автором диссертации результатов для развития науки в инженерной сфере АПК

Значимыми научными результатами данного исследования являются: разработка методики построения беспроводной системы непрерывного контроля параметров, характеризующих техническое состояние автотранспортного средства, и позволяющую на основе прогнозирования реализовать техническое обслуживание по фактическому состоянию.

Значимым практическими результатами являются разработка системы обслуживания автотранспортных средств на основе непрерывной диагностики и прогнозирования технического состояния узлов и агрегатов автотранспортных средств, с применением средств беспроводной передачи данных, корректировки регламента обслуживания техники, управления фондом запасных частей с целью снижения материальных затрат и повышения коэффициента готовности.

3. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертационного исследования основаны на практических и теоретических наработках автора, которые могут существенно повысить эффективность оценки технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания и позволят создавать диагностические системы с широким набором контролируемых параметров.

4. Оценка содержания диссертации

Диссертационная работа состоит из введения, четырех глав, заключения (общих выводов), списка литературы из 178 наименований, приложений на 29 страницах. Работа изложена на 180 страницах машинописного текста, включает 36 рисунков и 4 таблицы.

Во введении обоснована актуальность выбранной темы, степень ее разработанности, новизна и практическая значимость, показаны цель и задачи исследований, дана краткая характеристика работы, а также изложены основные положения, выносимые на защиту, приводятся сведения об апробации работы и степени ее соответствия паспорту специальности, публикациях, структуре и объеме диссертации.

В первой главе представлено современное состояние и направления развития диагностики автотранспортных средств, а также рассмотрены основные подходы к оценке технического состояния по прогнозирующим параметрам.

Во второй главе изложено теоретическое обоснование разработки метода и средств оценки остаточного ресурса узлов и агрегатов автотранспортных средств.

В третьей главе представлено планирование эксперимента и результаты исследований.

Приведено описание конструкции системы оценки цилиндропоршневой группы двигателя внутреннего сгорания. По результатам исследований была разработана методика определения нормативных значений количества картерных газов, как косвенного параметра технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя.

При анализе данных, полученных в результате проведенных экспериментальных исследований 12 новых двигателей УМЗ 4216-170, установлено, что отклонение от средних значений вольтамперной характеристики расходомера картерных газов составляло $\pm 13,04\%$, и можно говорить о чувствительности данного параметра, при оценке технического состояния цилиндропоршневой группы. Разработанная методика непрерывной диагностики двигателей автотранспортных средств по прогнозирующим параметрам является универсальной и может быть применима для различных узлов и агрегатов автотранспортных средств.

В четвертой главе представлена технико-экономическая оценка и практические рекомендации по использованию результатов исследования.

Технико-экономическая оценка проводилась на примере парка машин состоящего, в том числе, из 43 автомобилей Газель NEXT A21R32 (двигатель УМЗ 4216-170).

Оценка надежности системы непрерывной диагностики проводилась на базе математической модели, и был разработан расчетный алгоритм для определения безотказности системы диагностики во время эксплуатации, с использованием симулятора Cooja.

Проведённый расчет годовой экономии средств при использовании системы непрерывной оценки технического состояния цилиндропоршневой группы двигателя показал целесообразность ее внедрения. При внедрении системы на примере автопарка численностью 43 единицы срок окупаемости составил 2,7 года.

Заключение работы содержит результаты, которые в целом соответствуют поставленным задачам и отражают исследования автора.

Представлены предложения к внедрению в сельскохозяйственное производство, а также перспективы дальнейшей разработки темы в данной области.

5. Замечания по диссертационной работе

1. Отсутствует обоснование использования именно радиointерфейса ZigBee по передаче получаемых данных при проведении исследований.

2. В автореферате не рассмотрен пример конкретного технического исполнения вычислительного модуля с параметрами, лежащего в основе беспроводной сенсорной сети.

3. Из работы не ясно, как использовались беспроводные сенсорные измерительные устройства при проведении исследований с помощью стационарного стендового оборудования – обкаточно-тормозного стенда модели MEZ Vsetin 926-4/V.

4. В работе не рассмотрены электронные беспроводные устройства для мониторинга иных рабочих и диагностических параметров кроме ДВС, хотя в названии диссертации указаны узлы и агрегаты.

5. В диссертации не совсем понятно, как реализован блок принятия решения в системе непрерывного диагностирования и какие конкретные методы принятия решения были использованы?

6. Как реализована база хранения эталонных значений расхода картерных газов в системе непрерывного диагностирования?

7. В научной новизне автором была указана разработанная математическая модель, однако требуется пояснение возможности её применения для прогнозирования технического состояния узлов и агрегатов при эксплуатации.

8. Автором не показана динамика изменения картерных газов при наработке ДВС, что **несколько** затрудняет использование результатов исследования при прогнозировании технического состояния.

9. Требуется пояснения величина срока окупаемости разработанных автором средств при внедрении (более 2,7 года), так как стоимость датчиков относительно небольшая.

10. В тексте диссертационной работы, автореферата при оформлении допущены некоторые отклонения от ГОСТ Р 7.0.11-2011.

Приведенные замечания не снижают ценность работы, ее научную новизну, теоретическую и практическую значимость.

6. Завершенность и качество оформления диссертации

Представленная диссертация является завершенной научно-квалификационной работой с логически выверенной структурой и обоснованными выводами. В работе представлено значительное количество иллюстраций, наглядно доказывающих эффективность и полноту полученных автором результатов.

Основные положения, научные результаты, выводы и рекомендации диссертации Юденичева А.Н. обоснованы, имеют научную новизну и соответствуют решению поставленных задач.

Достоверность результатов диссертационных исследований подтверждена применением современных стандартных методик, а также сертифицированных приборов. Полученные по результатам исследований выводы обоснованы и подтверждаются сходимостью теоретических и экспериментальных исследований.

Основные научные результаты, положения, выводы и рекомендации, разработанные в рамках диссертации Юденичева А.Н. апробированы на всероссийских и международных научно-практических конференциях Новые технологии VII Международной научно-практической конференции ТЭК-2023, Чтениях академика В. Н. Болтинского. По теме диссертационной работы опубликовано 2 статьи в изданиях, включенных в «Перечень российских рецензируемых научных журналов, в которых должны быть опубликованы

основные научные результаты диссертаций на соискание учёных степеней доктора и кандидата наук» ВАК РФ.

Диссертация и автореферат изложены в целом технически грамотным языком. Диссертация соответствует паспорту специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки), в частности пунктам 20 «Методы и технические средства обеспечения надёжности, долговечности, диагностики, технического сервиса, технологии упрочнения, ремонта и восстановления машин и оборудования» и 22 «Организация технического сервиса, ремонта, хранения, рециклинга, утилизации машин и оборудования».

Содержание автореферата соответствует предъявляемым требованиям и достаточно полно отражает основные положения и научные результаты диссертации, выносимые на защиту.

7. Заключение

Диссертационная работа Юденичева Андрея Николаевича «Разработка метода непрерывной диагностики узлов и агрегатов автотранспортных средств по прогнозирующим параметрам», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук, соответствует паспорту специальности 4.3.1 - «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Полученные соискателем результаты имеют важное научное и практическое значение. Достоверность результатов и выводов достаточно обоснована. Диссертация выполнена на хорошем научном уровне и оформлена надлежащим образом.

Диссертация соответствует критериям, установленным п. 9-11,13,14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор Юденичев Андрей Николаевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности: 4.3.1. –

«Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса».

Диссертационная работа, автореферат диссертационной работы и отзыв ведущей организации на диссертационную работу рассмотрены на заседании отдела «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования» ФГБНУ «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (протокол № 2 от «17» апреля 2025 г.)

Заведующий отделом «Диагностика, техническое обслуживание и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»

Ведущий научный сотрудник

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,

канд. техн. наук

05.20.03 (технические науки)

Катаев Юрий Владимирович

Ведущий научный сотрудник

отдела «Диагностика, техническое обслуживание

и ремонт сельскохозяйственной техники и оборудования»

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ,

канд. техн. наук

05.20.03 (технические науки)

Костомахин Михаил Николаевич

Подпись Ю.В. Катаева, М.Н. Костомахины заверяю:

Ученый секретарь

ФГБНУ ФНАЦ ВИМ

кандидат технических наук



Ещин Александр Вадимович

Федеральное государственное бюджетное научное учреждение «Федеральный научный агроинженерный центр ВИМ» (ФГБНУ ФНАЦ ВИМ)

109428, Российская Федерация, г. Москва, 1-й Институтский проезд, дом 5

Телефоны: 8(499)171-43-49; 171-19-33; факс: 8(499)-171-43-49

E-mail: vim@vim.ru

Официальный сайт: <http://vim.ru>