ОТЗЫВ
на автореферат диссертации Григорьева Евгения Александровича
«РАЗРАБОТКА ЦИФРОВОГО ДВОЙНИКА ПРОЦЕССА ДЕГРАДАЦИИ МОТОРНОГО МАСЛА В ДВИГАТЕЛЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО ТРАКТОРА»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Представленная диссертационная работа посвящена решению важной научно-технической задачи – повышению эффективности эксплуатации машинно-тракторного парка (МТП) за счет оптимизации сроков замены моторного масла. В современных условиях цифровизации АПК применение технологий «цифровых двойников» для мониторинга технического состояния сельскохозяйственной техники является высокоактуальным направлением. Традиционные нормативы замены масла, основанные на фиксированной наработке в моточасах, не учитывают фактические режимы работы двигателей, которые, как справедливо отмечено в автореферате, существенно отличаются от номинальных. Разработка цифрового двойника, способного прогнозировать остаточный ресурс масла с учетом реальной нагрузки и условий эксплуатации, имеет важное народнохозяйственное значение и отвечает современным трендам точного земледелия и предиктивного обслуживания техники.

Научные положения, выносимые на защиту, логически вытекают из поставленных задач и подтверждены результатами теоретических и экспериментальных исследований. Выявленная закономерность деградации моторного масла на основе экспоненциального закона, учитывающая изменение щелочного числа в зависимости от режимов работы ДВС, представляется научно обоснованной. Положения о разработке модели цифрового двойника и получении аналитических зависимостей скорости изменения щелочного числа с учетом утечки, угара и доливки масла обладают несомненной новизной. Они позволяют перейти от планово-предупредительной системы обслуживания к системе обслуживания по фактическому техническому состоянию, что является значительным шагом вперед в теории и практике эксплуатации МТП.

Достоверность полученных результатов подтверждается применением современных методов математического моделирования, проведением стендовых и полевых экспериментов на базе современных тракторов (Кировец К-742М, John Deere 6B, МТЗ-80), а также использованием частотного анализа режимов работы. Установленный факт о том, что номинальная частота вращения двигателя фиксируется лишь в 1–20 % времени эксплуатации, является веским доказательством необходимости учета реальных нагрузок. Практическая значимость работы подтверждается внедрением разработок. Наличие свидетельства о государственной регистрации программы для ЭВМ и патента на полезную модель свидетельствует о высоком уровне инженерной проработки. Представленное экономическое обоснование демонстрирует высокую эффективность: увеличение межсервисного интервала замены масла и снижение эксплуатационных издержек при сроке окупаемости капитальных вложений всего 0,53 года делают предлагаемую технологию привлекательной для сельскохозяйственных товаропроизводителей.

Содержание автореферата всесторонне отражает основные результаты диссертационного исследования. Структура автореферата логична, материал изложен последовательно, доступным научным языком. Вместе с тем, в порядке дискуссии, хотелось бы сделать ряд замечаний, не снижающих общей положительной оценки работы:

1. В автореферате описано устройство для определения положения рейки ТНВД, что актуально для двигателей с механическим регулятором. Однако современный парк техники активно пополняется машинами с электронными блоками управления (ЭБУ) и системами Common Rail. В связи с этим возникает вопрос: каким образом модель цифрового двойника

адаптируется для считывания данных о нагрузке с электронных систем управления двигателем?

2. В работе проведен частотный анализ режимов работы в течение года. Было бы полезно уточнить, учитывает ли математическая модель цифрового двойника влияние сезонных колебаний температуры окружающей среды и качества используемого топлива на скорость окисления и деградации моторного масла, поскольку эти факторы также оказывают существенное влияние на ресурс смазочных материалов.

Указанные замечания носят дискуссионный характер, не снижают научной и практической ценности выполненного исследования и не препятствуют его положительной оценке.

Диссертация Григорьева Евгения Александровича «Разработка цифрового двойника процесса деградации моторного масла в двигателе сельскохозяйственного трактора» представляет собой законченную работу, в которой на основании выполненных автором исследований решена актуальная научно-техническая задача по повышению эффективности эксплуатации машинно-тракторного парка за счет предиктивного мониторинга и прогнозирования остаточного ресурса моторного масла, имеющая существенное значение для развития АПК.

По актуальности, научной новизне, теоретической и практической значимости полученных результатов диссертация соответствует всем требованиям Положения о порядке присуждения ученых степеней, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук.

Григорьев Евгений Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Мищенко Николай Иванович
тел.+7 (949) 408 87 62, email: mim2802@mail.ru
доктор техн. наук по специальности 05.04.02-Тепловые двигатели
Заведующий кафедрой «Автомобильный транспорт» Автодорожного института (филиала) ФГБОУ ВО «Донецкий национальный технический университет»,
Адрес места работы: ул. Кирова, дом 51, г. Горловка, 284646, Донецкая Народная Республика.
15.09.2026 г.

Подпись д.т.н., профессор Мищенко Николая Ивановича удостоверяю
ст.инспектор ОК В.В. Глуховцова