ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Григорьева Евгения Александровича на тему: «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

Современная практика эксплуатации машинно-тракторного парка в агропромышленном комплексе сталкивается с необходимостью перехода от жестко регламентированных межсервисных интервалов к обслуживанию по фактическому техническому состоянию. Традиционный подход к замене моторного масла, привязанный к фиксированной наработке в моточасах, не учитывает реальные условия работы двигателя, которые, как отражено в работе, существенно варьируются. Разработка цифрового двойника, позволяющего прогнозировать остаточный ресурс масла на основе данных о режимах работы, является своевременной и практически значимой задачей, решение которой способствует снижению эксплуатационных затрат и повышению надежности техники. В связи с чем можно утверждать, что актуальность темы диссертационного исследования не вызывает сомнений.

В автореферате отражены основные научные результаты, полученные соискателем. К числу наиболее значимых можно отнести выявленную закономерность деградации моторного масла по экспоненциальному закону, учитывающую скоростной и нагрузочный режимы двигателя; разработанные аналитические зависимости для скорости изменения щелочного числа, включающие влияние утечек, угара и доливок; а также саму модель цифрового двойника и алгоритм идентификации ее параметров. Практическую ценность представляют созданные программные средства (свидетельства о регистрации ЭВМ) и устройство для определения нагрузки по положению рейки ТНВД (патент на полезную модель), которые позволяют реализовать предложенный подход на тракторах с механическими регуляторами. Результаты работы прошли апробацию на конференциях и внедрены в производство и учебный процесс.

Предложенный соискателем подход к прогнозированию остаточного ресурса масла имеет выраженную практическую направленность. Автор обоснованно переходит от концентрационного показателя (щелочное число) к экстенсивному параметру – суммарной массе щелочных компонентов во всём объёме масла в картере. Это позволяет корректно суммировать щелочные компоненты при доливках свежего масла и вычитать их потери при угаре, независимо от того, меняется ли при этом общий объём масла. Кроме того, разработанный алгоритм идентификации параметров модели делает цифровой двойник адаптируемым к различным типам двигателей и марок масел, что расширяет область его применения.

Обоснованность и достоверность выводов обеспечиваются корректным использованием методов математического моделирования, планирования эксперимента и статистической обработки, а также проведением стендовых испытаний и мониторингом работы тракторов в реальных условиях.

Вместе с тем, при чтении автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

1. В автореферате указано, что модель учитывает изменение объема масла при угаре и доливках, но не пояснено, каким образом в реальной эксплуатации фиксируется объем доливаемого масла. Предполагается ли ручной ввод этой информации или возможен автоматический сбор (например, по датчику уровня)?

2. Из текста автореферата не ясно, какое минимальное количество проб масла с лабораторным определением щелочного числа необходимо для надежной идентификации коэффициентов модели под конкретный двигатель и марку масла. Является ли обязательным проведение специального калибровочного эксперимента или можно обойтись данными от штатных замен?

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки рассматриваемой диссертации. Работа является законченным научным исследованием, выполненным на актуальную тему. Представленная к защите диссертация соответствует требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013 года, а ее автор Григорьев Евгений Александрович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1. – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса.

Асоян Артур Рафикович
тел. 89779643216, email: asoyan-ar@rudn.ru
доктор технических наук по специальности
05.22.10 – Эксплуатация автомобильного транспорта,
доцент, заведующий кафедрой техники и технологий транспорта инженерной академии ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы».
Адрес места работы: 117198, г. Москва, ул. Миклухо-Маклая, д.6

21.08.2026

Подпись д.т.н., доц. Асояна Артура Рафиковича удостоверяю.
Зам. председателя ученого совета инженерной академии РУДН,
д.т.н, доцент Купреев С.А.