ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Григорьева Евгения Александровича на тему: «Разработка цифрового двойника процесса деградации моторного масла в двигателе сельскохозяйственного трактора» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 4.3.1 – Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса

Актуальность представленной работы обосновывается постепенным переходом от фиксированных сроков замены моторного масла к обслуживанию по фактическому состоянию. Как отмечено автором: наиболее информативным и обобщенным показателем остаточного ресурса масла выступает щелочное число, снижение которого зависит от нагрузочных и скоростных режимов работы двигателя. Существующие методы контроля (лабораторный анализ, экспресс-методы) трудоемки и субъективны, а применение цифровых двойников позволит перейти к прогнозированию остаточного ресурса без усложнения конструкции техники. Таким образом, тема диссертационной работы является актуальной для агропромышленного комплекса.

Автором предложены аналитические зависимости скорости изменения щелочного числа от продолжительности работы, учитывающие утечку, угар и доливку масла, а также разработана модель цифрового двойника процесса деградации моторного масла и алгоритм определения её параметров. Кроме того, результаты исследований позволили автору разработать и запатентовать новое устройство для определения положения рейки топливного насоса высокого давления (патент № 243901 U1 РФ, МПК G01B 7/00), а также зарегистрировать четыре программы для ЭВМ (свидетельства № 2026617913, № 2026619413, № 2024684264, № 2024614490). Обоснованность и достоверность полученных результатов подтверждается применением современных методов математического моделирования, планирования эксперимента, проведением стендовых испытаний на двигателе Д-241 и мониторингом реальной эксплуатации тракторов Кировец К-742М и John Deere 6B. Адекватность модели подтверждена валидацией на независимых данных, расхождения не превышают погрешности лабораторного анализа.

Правильность выполненных исследований подтверждена автором при помощи трёх публикаций в журналах, входящих в перечень ВАК ,что также указывает на высокий уровень выполненной работы.

Однако, необходимо отметить следующее:

1. В разделе экономического обоснования (стр. 13) расчет годовой экономии и срока окупаемости (0,53 года) базируется на конкретном парке из 8 тракторов и фиксированных тарифах на интернет-трафик (500 руб. на трактор). Хотелось бы уточнить каков анализ чувствительности экономического эффекта к изменению цен на расходные материалы и тарифы связи, а также на автопарк, представленный широким набором моделей сельскохозяйственных тракторов;

2. В тексте автореферата недостаточно подробно раскрыта методика учета индивидуальных особенностей разных марок масел при адаптации модели цифрового двойника;

3. Результаты теоретических и экспериментальных исследований в тексте автореферата затрагивают частотный анализ режимов работы двигателя для тракторов Кировец К-742М и John Deere 6B, при этом экономическая эффективность рассчитана для парка, включающего тракторы МТЗ-80 и John Deere 6B. Необходимо подробнее пояснить аспекты использования цифровых двойников на более широкий парк техники, включающий в себя различные марки, эксплуатируемые на настоящий момент (в том числе и технику более ранних периодов, например, такую как Т-25, Т-40, МТЗ-82, К-700 и т.д.).

Указанные замечания не являются принципиальными и не снижают ценности диссертационной работы. Несмотря на вышеприведенный недостаток, диссертационная работа выполнена на актуальную тему, представляет собой законченное научное исследование, обладает научной новизной и практической ценностью, содержит совокупность теоретически сформулированных и экспериментально подтвержденных положений, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие агропромышленного комплекса страны, и соответствует научной специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса», отвечает требованиям пп. 9-11, 13, 14 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., а ее автор – ГРИГОРЬЕВ ЕВГЕНИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ– заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по научной специальности 4.3.1 «Технологии, машины и оборудование для агропромышленного комплекса» (технические науки).

Отзыв составили:
доктор технических наук, профессор кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» **Ожегов Николай Михайлович**

Старший преподаватель кафедры «Автомобили, тракторы и технический сервис» **Литвинов Павел Васильевич**

«06» октября 2026 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный аграрный университет» (ФГБОУ ВО СПбГАУ)
Почтовый адрес: 196601, Санкт-Петербург, г. Пушкин, Петербургское шоссе, д. 2. Лит. А.
Контактный телефон: (812)-470-04-22, E-mail: agro@spbgau.ru

Подписи Н.М. Ожегова, П.В. Литвинова заверяю
Временно исполняющий обязанности проректора по научной и международной работе _____ Н.В. Васильев