УТВЕРЖДАЮ
Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
доктор технических наук
_____ / Я.М. Иваньо
«24» ноября 2021г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – ФГБОУ ВО «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского» на диссертационную работу Вахрушева Владимира Владимировича «Технологическое обеспечение послеремонтного ресурса трибомеханической системы «кольцо подшипника - корпус» коробок передач транспортно-технологических машин в АПК» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук в диссертационный совет Д 002.278.01 на базе ФГБУН «Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий Российской академии сельскохозяйственных наук» по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве

Актуальность темы диссертации

Показатели долговечности машины зависят от долговечности ее составных элементов. Значительная доля затрат и простоев в ремонте приходится на агрегаты трансмиссии и особенно на коробку передач или переключения диапазонов для сельскохозяйственной техники. На селективные механизмы выбора диапазонов может приходиться до 76 % всех возникающих отказов, а трибомеханическая система «кольцо подшипника-корпус» может отказывать в 70 % случаев поломок коробок передач. Поэтому тема диссертационной работы Вахрушева Владимира Владимировича, посвященная предотвращению относительного перемещения и вибрации элементов подшипникового узла, путем переноса относительного движения его элементов в промежуточную среду – является весьма актуальной. Значительное продление послеремонтного ресурса коробок передач транспортно-технологических машин в АПК при условии использования полифункционального соединения акрилового ряда

действительно приведет к снижению затрат на ремонт сельскохозяйственной техники, а также сокращению времени простоя тракторов и машин.

Новизна научных исследований

Научную новизну работы составляют следующие положения:

- совершенствование методики моделирования напряженно-деформированного состояния методом конечных элементов (МКЭ) однопараметрической трибомеханической системы типа «физико-механические свойства полимерного материала – условия эксплуатации», позволяющей изучить ее элементы, свойства и процессы.
- обоснование квалификационных требований к полимерному материалу для компенсации износа в трибомеханической системе «кольцо подшипника – корпус» коробок передач.
- выявление закономерностей изменения ресурса восстановленной трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус» КП в зависимости: от условий эксплуатации КП, физико-механических свойств и геометрических размеров пленок полимерного материала.

Достоверность и обоснованность научных положений

Достоверность экспериментальных исследований в настоящей работе, обеспечивается методологией проведения эксперимента, устойчивой воспроизводимостью результатов, использованием проверенного метрологического оборудования и согласованностью полученных результатов с данными других авторов. Достоверность научных положений, результатов и выводов, полученных в диссертационной работе, обеспечивается обоснованностью физических представлений и корректностью планированного эксперимента.

Значимость результатов исследований для науки и производства

Основные научные результаты:

- результаты исследований дополняют имеющиеся теоретические представления в части определения ресурса однопараметрических трибомеханических систем типа «кольцо подшипника – корпус» КП с целью

оптимизации параметров, определяющих послеремонтный ресурс системы «кольцо подшипника – корпус КП» при их восстановлении полимерными материалами акрилового ряда.

Значимые практические результаты:

- разработана технология обеспечения послеремонтного ресурса трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус» КП с применением полифункциональных соединений акрилового ряда, которая отличается низкой трудоемкостью реализации, не требующей специального оборудования и высокой квалификации исполнителей.

Использование результатов диссертационной работы

Технологический процесс компенсации износов элементов трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус» КП используется в ООО «Татэлектромаш Сибирь», г. Новосибирск.

Содержание диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, библиографического списка и приложений. Объем работы составляет 228 страниц, из них 219 страниц основного текста, 73 рисунка, 3 таблицы. Библиографический список содержит 331 источник.

В первой главе «Технологические способы обеспечения послеремонтного ресурса трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус» транспортно – технологических машин» проведен сравнительный анализ до- и послеремонтной долговечности коробок передач транспортно - технологических машин. На его основании установлено, что относительно низкий ресурс элементов, и в целом коробок передач, в послеремонтный период обусловлен влиянием отказа трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус».

Во второй главе «Теоретические предпосылки повышения долговечности трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус»» исследованы процессы: генезиса контактных явлений, происходящих в поверхностных и подповерхностных слоях деталей; эволюции, разрушения,

формирования рельефа и геометрической структуры повреждений (ГСП) поверхностных и подповерхностных слоёв деталей; образования вторичных разупрочненных сред, а также частиц износа на поверхностных и подповерхностных слоях деталей и их влияния на долговечность элементов; обеспечения послеремонтного ресурса применением полифункциональных соединений акрилового ряда.

В третьей главе «Методика экспериментальных исследований» приведены общая и частные методики экспериментальной части исследования. Программа включала исследования: технического состояния деталей трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус»; физико-механических свойств полимерного материала; эксплуатационные испытания восстановленных трибомеханических систем «кольцо подшипника – корпус» коробок передач транспортно-технологических машин.

В четвертой главе «Результаты экспериментальных исследований и их анализ» приведены основные результаты исследования в виде зависимости распределения износа посадочных мест под подшипники первичного и промежуточного валов, построенные по результатам микрометражных исследований. Представлена топология геометрической структуры повреждений поверхности посадочного отверстия в КП. Сделаны выводы о том, что при наличии плёнки-полимера существенной деградации поверхности отверстия под подшипник качения в корпусе КП не происходит. Сравнение содержания графита показывает на увеличение содержания и коалесцирования свободного графита в поверхностных слоях изношенных деталей по сравнению с новыми, что также подтверждает теоретическую гипотезу о причинах разрушения посадочных отверстий в коробках передач.

В пятой главе «Эффективность использования полимерных материалов для повышения послеремонтной долговечности трибомеханической системы «кольцо подшипника – корпус»» – проведены результаты экономической эффективности применения полимерных

материалов и техническая целесообразность внедрения способа обеспечения послеремонтной долговечности.

Замечания по диссертационной работе

1. На стр. 5 диссертации указано, что ресурс большинства трибомеханических систем «кольцо подшипника-корпус» составляет от 2000 до 3800 мото-ч, а для автомобилей ресурс подшипников КП не превышает 150 тыс. км. Следовало бы дать уточнение - для отечественной техники или их импортных аналогов. Как известно сейчас в сельском хозяйстве работает зарубежная техника, ресурс КПП которых достаточно велик.

2. Каким образом обеспечивается прочность полимерной пленки между кольцом подшипника и корпусом, если подшипник имеет посадку с натягом или переходную? Полимерный слой повредится?

3. Как обеспечить параллельность осей и межосевых расстояний отверстий в корпусной детали при таком «полимерным» способе восстановления?

4. Во 2 главе диссертации в логической модели на стр. 68 в качестве выходного параметра указана величина изгиба наружного кольца подшипника. К какому виду износа или разрушения приводит изгиб наружного кольца подшипника? Как его измерить или это условность для исследований? Поясните рис. 56 на странице 161, и рис.71 на странице 178.

5. Пункт 3.9 стр. 164 остался незавершенным без описания сути эксплуатационных испытаний, выбранных условий, режимов, ограничений и т.д.

6. В заключении приводятся семь выводов на поставленные четыре задачи исследования. В тексте диссертации присутствует большое количество ошибок или опечаток.

Заключение

Представленная соискателем диссертация является завершенной научно-квалификационной работой. Качество оформления высокое, структура диссертации соответствует всем необходимым требованиям к

написанию работ такого характера, при этом содержание диссертационной работы соответствует паспорту указанной специальности.

Основные положения и результаты диссертационной работы апробированы на:

- научных конференциях профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов Челябинского государственного агроинженерного университета и Челябинской государственной агроинженерной академии в 1998 – 2016 гг.;

- научных конференциях профессорско-преподавательского состава, научных работников и аспирантов Тюменского государственного нефтегазового университета в 2013 – 2015 гг.;

- региональной научно – практической конференции студентов и аспирантов «Состояние и инновации технического сервиса машин и оборудования», г. Новосибирск, 2015 – 2017 гг.;

- выставке «Достижения науки – агропромышленному комплексу», г. Челябинск, 2015 г.

- международной научно-практической конференции «Современное состояние и перспективы развития агропромышленного комплекса», г. Курган, 2016 – 2017 гг.;

- международной научно-практической конференции «Чтения Терских И.П.», г. Иркутск, 2017 г.;

- международной научно-практической конференции «Научно – техническое обеспечение АПК Сибири», г. Новосибирск, 2019 г.;

- международной научно-технической конференции «Цифровые технологии и роботизированные технические средства для сельского хозяйства», г. Москва, 2019 г.

- международной научно-технической конференции "Пром-Инжиниринг», г Сочи, 2020 г.

По теме диссертации опубликовано 20 печатных работ, из них 8 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ, 3 статьи в рецензируемых

зарубежных журналах из базы SCOPUS, 2 статьи внесены в базу цитирования AGRIS, 7 статей в периодических сборниках, трудах и тезисах международных и всероссийских конференций, получено 5 патентов на изобретения и полезные модели, одно свидетельство на программу для ЭВМ.

Диссертация соответствует требованиям и критериям п.9 «Положения»» ВАК Минобрнауки РФ «О порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Вахрушев Владимир Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.20.03 – Технологии и средства технического обслуживания в сельском хозяйстве.

Диссертация рассмотрена на расширенном заседании кафедры «Технический сервис и общеинженерные дисциплины» ФГБОУ ВО Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского (протокол № 5 от 24.11 2021 г.)

Заведующий кафедрой
«Технический сервис и общеинженерные дисциплины»
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ,
д.т.н., профессор / _____ / Бураев Михаил Кондратьевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский государственный аграрный университет имени А.А. Ежевского», (ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ), 664038, Иркутская обл., Иркутский р-н., п. Молодежный 1/1, +7 (3952) 237-330, e_mail: rector@igsha.ru

Подпись (и)
Бураева М.К.
Заверяю:
Начальник отдела кадров
ФГБОУ ВО Иркутский ГАУ
В.Г. Белоусова