

## ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук, главного научного сотрудника управления научно-исследовательского центра (г. Люберцы, Московской области) Центрального научно-исследовательского института Военно-воздушных сил Министерства обороны Российской Федерации Бакшаева Сергея Ивановича на диссертационную работу Горюнова Романа Владимировича на тему «Обеспечение требуемой кинематической точности механических передач многодвигательных электроприводов при длительном воздействии атмосферной коррозии», выполненную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин»

Коррозионное разрушение металлов является одной из важных проблем обеспечения надёжности, длительной работоспособности и обеспечения эксплуатационных характеристик объектов машиностроения.

В настоящее время остаются актуальными исследования по обеспечению работоспособности объектов машиностроения при воздействии климатических факторов. Ежегодно затраты на возмещение коррозионных потерь в военной технике, сельскохозяйственной технике, коммунальном хозяйстве исчисляются миллиардами рублей.

Тема диссертационной работы относится к комплексу исследовательских работ по возможности длительного использования в условиях открытой атмосферы опорно-поворотного устройства (ОПУ) радиолокационной станции, не введённого в эксплуатацию и подвергшегося коррозионному воздействию.

Настоящая диссертация посвящена исследованию воздействия коррозии на кинематическую точность механических передач электроприводов, проблеме обеспечения длительной работоспособности, а также разработке способа компенсации люфта по принципу электромеханической пружины в зубчатых механических передачах с зазором, позволяющего обеспечить длительную работоспособность опорно-поворотного устройства при воздействии атмосферной коррозии.

Решение этих задач определяет **актуальность диссертационной работы.**

В ходе решения научной задачи исследования автор **лично получил, следующие новые научные результаты:**

- разработана математическая зависимость увеличения зазоров в кинематической цепи механических передач опорно-поворотного устройства от времени воздействия атмосферных факторов

- методика расчёта параметров электронного логического устройства компенсации зазора в зависимости от величины люфта, количества и индивидуальных параметров электродвигателей

Отдел документационного  
обеспечения МАИ

24 05 2022



- способ и электронное логическое устройство компенсации возникших зазоров позволяют простыми и эффективными средствами обеспечить и поддерживать кинематическую точность приводных систем.

**Новизна** научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, заключается в разработке методики расчёта параметров электронного логического устройства компенсации зазора в зависимости от величины люфта, количества и индивидуальных параметров электродвигателей и разработке способа и электронного логического устройства компенсации возникших зазоров.

**Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации**, подтверждается результатами расчёта, моделирования и натурным экспериментом. Способ компенсации зазора подтверждается сравнением результатов моделирования воздействия коррозии с безлюфтовой механической передачей.

**Обоснованность научных положений, выводов и рекомендаций** обеспечивается использованием общеизвестных положений теории технического диагностирования объектов машиностроения, строгим логическим построением исследования, проведением экспериментальных работ.

**Теоретическая значимость** работы заключается в расширении области знаний в части проектирования объектов машиностроения, увеличения сроков службы с сохранением эксплуатационных характеристик объектов, находящихся длительное время в условиях агрессивного воздействия открытой атмосферы.

К числу наиболее значимых **практических результатов** работы следует отнести следующие:

- получена зависимость кинематической точности от времени нахождения в условиях атмосферы позволяет рассчитать интервалы проведения регламентных работ;

- предложен способ и электронное логическое устройство обеспечения кинематической точности механических передач после воздействия факторов коррозии, позволяет простыми средствами обеспечить работоспособность и кинематическую точность опорно-поворотного устройства, и поддерживать при последующей эксплуатации;

- разработана методика позволяет рассчитать параметры электронного логического устройства в зависимости от количества и индивидуальных параметров электродвигателей, сократить время настройки и повысить эффективность работы электропривода с люфтом.

**Полученные в ходе исследования** и выносимые на защиту **научные результаты реализованы:**

1. Диссертационная работа выполнена в рамках исполнения Государственного контракта на СЧ ОКР по тематике ПАО «Радиофизика». Результаты диссертационной работы позволили считать возможным использование механических передач существующих приводов в опорно-поворотном устройстве радиолокационной станции.



Использование результатов диссертационной работы подтверждено актами внедрения ПАО «Радиофизика» и Московского авиационного института.

2. Материалы диссертационной работы использованы в курсовом и дипломном проектировании на кафедре 702 «Системы приводов авиационно-космической техники» Московского авиационного института.

**Основные результаты** диссертационной работы с достаточно полно опубликованы в 7 научных работах, общим объемом 1,2 печатных листа, в том числе 3 статьи опубликованы в рецензируемых научных изданиях, определенных Высшей аттестационной комиссией при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, общим объемом 0,28 печатного листа, один патент на изобретение.

**Полученные в ходе исследования и выносимые на защиту научные результаты, целесообразно использовать:**

- при введении в эксплуатацию опорно-поворотных устройств радиолокационных станций после их длительного нахождения в условиях открытой атмосферы в неиспользуемом состоянии;

- при проектировании приводных систем, содержащих два и более исполнительных механизмов, на основе разработанной методике расчёта параметров устройства компенсации зазора с перекрёстными связями.

**Текст автореферата диссертации соответствует основному содержанию диссертации.** Диссертация и автореферат диссертации написаны грамотно, стиль изложения доказательный, оформлены в соответствии с ГОСТ 7.0.11-2011 «Диссертация и автореферат диссертации. Структура и правила оформления».

**Однако, наряду с вышеуказанными положительными сторонами в диссертации отмечается ряд недостатков:**

1. При описании проблем обеспечения коррозионной стойкости объектов машиностроения, автор не рассматривает применение средств защиты от коррозии.

2. При определении коэффициента коррозионной потери металла автор опирается на государственный стандарт ГОСТ 9.040-74, в соответствии с которым коррозионные потери (М) определяются в г/м<sup>2</sup> в год (это весовой показатель), далее автор переходит на данные собранные в ГСССД 152-90, где измерение скорости коррозии (К) определяется в мкм/год (это показатель глубины коррозии), который в дальнейшем используется в расчетах.

3. Экспериментальные исследования проводились одноразово, это могли быть случайные данные, а судя по диссертации статистической обработки результатов испытаний не проводилось.

4. В разделе технико-экономическая оценка восстановления наращиванием слоя материала приведены только итоговые значения трудоемкости восстановительных работ и стоимость оборудования и материалов, а исходные данные для расчетов отсутствуют.

Однако, отмеченные замечания не снижают общей положительной оценки научной и практической значимости диссертационной работы.



**Выводы:**

1. Содержание диссертационной работы **соответствует** п. 1, 2, 4, 7 **паспорта научной специальности 05.02.02 - «Машиноведение, системы приводов и детали машин».** Отрасль науки – технические науки.

2. Выполненная **Горюновым Р.В.** диссертация является **научно-квалификационной работой**, в которой на основании выполненных автором исследований содержится **решение научной задачи**, сущность которой заключается в проведении исследований воздействия коррозии на кинематическую точность механических передач электроприводов, разработке способа компенсации люфта по принципу электромеханической пружины в зубчатых механических передачах с зазором, позволяющего обеспечить длительную работоспособность опорно-поворотного устройства при воздействии атмосферной коррозии, что **соответствует требованию пункта 9-14 Положения о присуждении ученых степеней.**


3. Горюнов Роман Владимирович, **достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 - «Машиноведение, системы приводов и детали машин».**

Официальный оппонент

Главный научный сотрудник управления  
НИЦ (г. Люберцы) ЦНИИ ВВС Минобороны России  
кандидат технических наук (специальность 20.02.17)

Бакшаев Сергей Иванович

« 17 » мая 2022 г.



Контактные данные:

Почтовый адрес: Московская обл., г. Люберцы, 3-е почтовое отделение, д.104  
Телефон: 8-903-587-89-42, e-mail: bakser63@mail.ru

Подпись главного научного сотрудника управления НИЦ (г. Люберцы) ЦНИИ ВВС Минобороны России кандидата технических наук Бакшаева Сергея Ивановича заверяю.

Врио начальника отделения кадров и строевого

М.П.



Т.Михайлова

С отзывами ознакомлен *Смирн.* 24.05.22.