

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения
высшего образования «Национальный
исследовательский университет «МЭИ»
(ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»)),
доктор технических наук, профессор



Драгунов В.К.

05 2022 г.

ОТЗЫВ

Федерального государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования
«Национальный исследовательский университет «МЭИ»»,
ведущей организации по диссертации
Горюнова Романа Владимировича
«Обеспечение требуемой кинематической точности механических передач
многодвигательных электроприводов при длительном воздействии
атмосферной коррозии», представленной к защите на соискание ученой
степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 –
«Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Актуальность темы исследования

Диссертационная работа посвящена обеспечению длительной работоспособности привода опорно-поворотного устройства в условиях воздействия атмосферной коррозии. Рассматривается проблема снижения кинематической точности зубчатых механических передач в результате потери слоя металла, вызванной воздействием атмосферной коррозии. Диссертант исследует закономерность изменения кинематической точности зубчатых механических передач во времени и предлагает использовать

Отдел документационного
обеспечения МАИ

«31» 05 2022

устройство компенсации зазоров в многодвигательном электроприводе для сохранения параметров точности при длительной эксплуатации. Поскольку атмосферная коррозия – процесс, значительно влияющий на техническое состояние объектов машиностроения, исследования, посвящённые прогнозированию воздействия коррозии и компенсации указанного воздействия, являются актуальными.

Новизна работы и результатов

Новизна результатов, полученных в диссертационной работе заключается в полученной математической зависимости, позволяющей рассчитывать кинематическую точность зубчатых механических передач, с учётом времени воздействия атмосферной коррозии, а также в способе компенсации зазоров механических передач многодвигательных электроприводов, отличающемся от известных, введением временной задержки в сигнал динамической ошибки.

В результате решения задач, поставленных в диссертационном исследовании разработана методика расчёта параметров устройства компенсации зазоров в приводных системах, содержащих два и более исполнительных механизмов.

Структура и содержание работы

Диссертация состоит из введения, шести глав и заключения. Работа изложена на 152 страницах машинописного текста, содержит 79 рисунков, 5 таблиц и список литературы из 99 наименований.

Во введении дано обоснование актуальности темы диссертационной работы, поставлены цели и задачи исследования, формулируются основные положения, выносимые на защиту, показана научная новизна и практическая значимость работы.

Первая глава посвящена исследованию воздействия атмосферной коррозии на увеличение зазоров в механических передачах, которое приводит к общему снижению кинематической точности электроприводов. Получена математическая зависимость кинематической точности зубчатых передач в зависимости от времени воздействия атмосферной коррозии, основанная на использовании линейной функции скорости коррозии и таблиц величин коррозионных потерь металла. Представлен график изменения кинематической точности механических передач от времени пребывания в коррозионной среде.

Вторая глава посвящена экспериментальному исследованию, в ходе которого произведено измерение значения кинематической точности после продолжительного воздействия атмосферной коррозии. Полученные в результате эксперимента данные подтверждают график кинематической точности, представленный в первой главе.

Третья глава диссертационной работы посвящена обзору и анализу возможных путей восстановления точности электропривода. В результате анализа диссертант выбирает путь использования устройства компенсации зазоров в системе управления, поскольку исследуемый электропривод является многодвигательным.

Четвёртая глава посвящена разработке способа компенсации зазоров механических передач многодвигательного электропривода и реализующего многосвязного устройства, которое за счёт преобразования сигнала динамической ошибки создаёт моменты распора, которые действуют при переключениях электропривода, а в режимах устойчивого движения создаёт суммирование моментов отдельных исполнительных механизмов на общем колесе. Особенности работы предложенного способа и устройства компенсации зазора рассмотрены путём моделирования в программной среде Simulink.

Пятая и шестая главы посвящены исследованию особенностей работы многодвигательного электропривода с различными устройствами компенсации зазора при различных величинах люфта.

Заключение посвящено подведению итогов исследования.

Значимость полученных результатов

Значимость результатов диссертационной работы Горюнова Р.В. для науки заключается в расширении области знаний в части проектирования объектов машиностроения, увеличения сроков службы с сохранением эксплуатационных характеристик. Количественная оценка воздействия атмосферной коррозии на кинематическую точность зубчатых механических передач электропривода представлена впервые.

Предложена комплексная методика расчёта параметров устройства компенсации зазоров в многодвигательном электроприводе, которая на основе способа и математической зависимости позволяет поддерживать кинематическую точность в течение длительного срока эксплуатации.

Рекомендации по использованию результатов

Полученные в диссертационной работе новые научные результаты целесообразно использовать на этапах эскизного и технического проектирования исполнительных механизмов различных объектов машиностроения, требующих высокой точности позиционирования, в том числе при определении интервалов и состава регламентных работ. Также результаты диссертационной работы могут быть использованы при увеличении сроков службы уже существующих объектов машиностроения.

Использование результатов диссертационной работы целесообразно в ведущих научно-исследовательских и опытно-конструкторских организациях: ГосНИИАС (г. Москва), МНПК «Авионика» им. Успенского (г. Москва), АО «Аэроэлектромаш» (г. Москва), АО «ЦНИИАГ» (г. Москва), МОКБ «МАРС» (г. Москва), а также в гражданских и военных учебных заведениях, осуществляющих подготовку специалистов в области разработки, изготовления и эксплуатации приводных систем различного назначения, в том числе: МГТУ им. Н.Э. Баумана, МЭИ, МАИ, МГТУ Станкин.

Замечания по диссертационной работе

К отдельным недостаткам диссертационной работы можно отнести следующие:

- 1) В диссертации приведены результаты моделирования работы электропривода с известным устройством компенсации зазора на основе введения сигналов смещения и вновь разработанным устройством с перекрёстными связями. Параметры работы исследуются на примере трёх сигналов наведения, при этом осциллограммы изменения КПД электропривода приведены в главе 5 только для гармонического сигнала наведения. Для других сигналов наведения осциллограммы изменения КПД электропривода не приводятся.
- 2) В главе 6 на стр.103 диссертант отмечает, что недостатком схемы с введением сигнала смещения является высокий момент распора, около 20% от максимального момента электропривода. Выбор высокого значения момента распора приводит к общему снижению КПД электропривода. В работе автор не рассматривает возможность снижения моментов распора известной схемы с введением сигналов смещения, что может привести к увеличению КПД электропривода.

Указанные недостатки не снижают общей ценности диссертационной работы Горюнова Р.В.

Заключение

Диссертационная работа Горюнова Р. В. является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи по компенсации зазоров механических передач многодвигательных электроприводов, вызванных естественными производственными и эксплуатационными факторами, в том числе воздействием атмосферной коррозии.


Основные результаты работы опубликованы в трёх статьях в ведущих рецензируемых научных изданиях, входящих в перечень ВАК РФ, также на способ и устройство компенсации зазоров получен патент Российской Федерации на изобретение.

Область исследований диссертационной работы «Обеспечение требуемой кинематической точности механических передач многодвигательных электроприводов при длительном воздействии атмосферной коррозии» Горюнова Р.В. соответствует паспорту специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Работа удовлетворяет всем требованиям, установленным «Положением о присуждении учёных степеней», а её автор, Горюнов Р. В., заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.02 – «Машиноведение, системы приводов и детали машин».

Диссертация, автореферат и отзыв обсуждены на заседании кафедры Робототехники, мехатроники, динамики и прочности машин «Национального исследовательского университета «МЭИ», протокол № 12 от 18.05.2022 г.

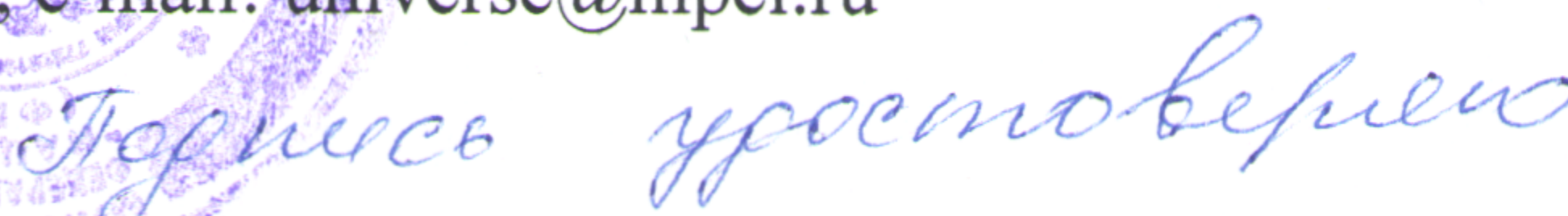
Заведующий кафедрой
Робототехники, мехатроники,
динамики и прочности машин,
доктор технических наук,
профессор

 18.05.2022

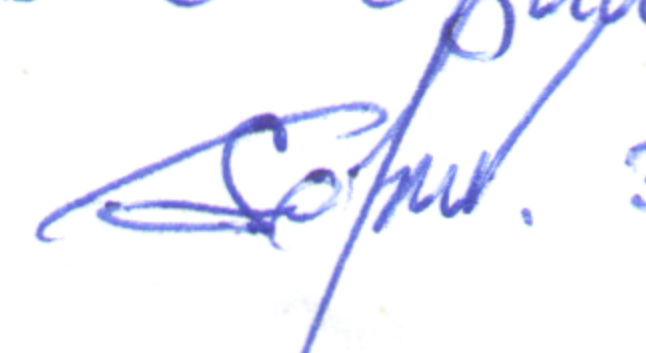
Меркурьев Игорь Владимирович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ», 111250, г. Москва, вн. тер. г. муниципальный округ Лефортово, ул. Красноказарменная, д.14, стр. 1. Тел. +7(495)362-75-60, <https://mpei.ru>, e-mail: universe@mpei.ru





ЗАМЕСТИТЕЛЬ НАЧАЛЬНИКА
УПРАВЛЕНИЯ ПО РАБОТЕ С ПЕРСОНАЛОМ
Л.И.НОЛЕВАЯ

С отзывом ознакомлен
 31.05.22.