

«УТВЕРЖДАЮ»

ФГБОУ ВО

«Вятский государственный университет»

Проректор по науке и инновациям

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нестерова Сергея Александровича «Совершенствование моделей и конструкций поршневых электромеханических магнитожидкостных демпферов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

Представленная диссертация посвящена развитию теории и моделированию электромеханических магнитожидкостных демпферов (ЭМЖД) с целью совершенствования расчетных методик и конструкции названных устройств. ЭМЖД с наполнением ферромагнитными суспензиями на основе микро- и наночастиц позволяют управлять процессом гашения колебаний в широких пределах, при этом вопросы учета взаимного влияния магнитных, тепловых полей и гидродинамических процессов друг на друга в ЭМЖД еще не получили своего разрешения. Поэтому тема диссертационной работы является актуальной.

Автором выполнен обзор конструкций и методов расчета динамических режимов ЭМЖД, сделан обоснованный вывод о необходимости учета влияния магнитной индукции, температуры, нелинейности магнитореологических характеристик магнитных жидкостей, профиля скорости их течения на демпфирующие свойства ЭМЖД. Предложена аналитическая модель для расчета скорости движения поршня ЭМЖД при различных значениях индукции, создаваемой обмоткой управления ЭМЖД. Также с применением пакета Comsol Femlab создана конечно-элементная модель ЭМЖД, учитывающая взаимное влияние магнитного, теплового и гидродинамического полей и позволяющая подробно исследовать процессы в ЭМЖД и его демпфирующие свойства при различных геометрических размерах поршня и токах управления. Все проведенные расчеты и предложенные выводы и рекомендации проверены на созданном при непосредственном участии автора испытательном стенде. Результаты экспериментов с достаточно высокой степенью сходимости подтвердили теоретические положения и расчетные методики, предложенные в диссертации.

Практическая ценность диссертации состоит в разработке программного обеспечения для расчета силовых характеристик и демпфирующих свойств ЭМЖД, а также в выработке рекомендаций по совершенствованию конструкции ЭМЖД.



Достоверность выводов и рекомендаций диссертации подтверждается корректностью выбора допущений, использованием современного программного обеспечения, результатами моделирования и экспериментальных исследований. Имеются авторские свидетельства и патенты, подтверждающие оригинальность предложенных научных и технических решений.

Публикации и автореферат в полной мере отражают содержание диссертации.

По автореферату имеются следующие вопросы:

1. Исследовались ли характеристики ЭМЖД при управлении переменным током?

2. Исследовалось ли (экспериментально либо теоретически) влияние размеров нано- и микрочастиц ферромагнитных наполнителей на демпфирующие свойства ЭМЖД?

В целом, диссертационная работа выполнена на актуальную тему, содержит новые научно обоснованные решения в области развития теории и конструкции электромеханических магнитожидкостных демпферов, и соответствует п. 9 Положения о присуждении ученых степеней и другим требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук, в том числе, паспорту научной специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты», а ее автор – Нестеров Сергей Александрович – достоин присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Зав. кафедрой  
Электрических машин и аппаратов  
им. А.С. Большева  
Вятского государственного университета,  
к.т.н.  
[aa\\_fominyh@vyatsu.ru](mailto:aa_fominyh@vyatsu.ru), (8332)742-735,  
610033, Киров, Студенческий проезд, 11, а.  
8-302

Фоминых  
Антон Анатольевич

Доцент кафедры ЭМА ВятГУ, к.т.н., доцент  
[shestakov@vyatsu.ru](mailto:shestakov@vyatsu.ru), (8332)742-736,  
610033, Киров, Студенческий проезд, 11, а.  
8-302

Шестаков  
Александр Вячеславович

**Адрес организации:** федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Вятский государственный университет», 610000, Киров, ул. Московская, 36 тел. (8332) 64-65-71, факс (8332) 64-79-13, [info@vyatsu.ru](mailto:info@vyatsu.ru)