

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Костюкова Владислава Дмитриевича «Повышение энергоэффективности и жесткости электромагнитных подшипников за счет применения несимметричных режимов управления», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 «Электроэнергетические комплексы и системы»

В настоящее время электромагнитные подшипники (ЭМП) находят применение в системах подвеса вращающихся роторов, для которых использование традиционных подшипников качения или скольжения невозможно из-за высокой скорости вращения или большой массы ротора. Они являются альтернативой гидростатических или гидродинамических подшипников скольжения в агрегатах, где к подшипниковым узлам предъявляются повышенные требования по снижению коэффициента трения, пожаро-взрывобезопасности, надежности и сроку службы. Однако весьма важными задачами являются улучшение энергоэффективности и повышение жесткости электромагнитных подшипников в связи с чем тема диссертации Костюкова В.Д., посвященной повышению энергоэффективности и жесткости электромагнитных подшипников за счет применения несимметричных режимов управления, является актуальной.

В диссертационной работе поставлены и решены следующие основные научные задачи:

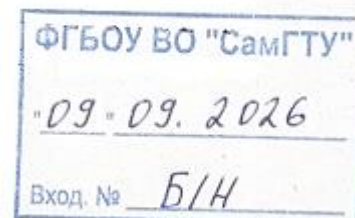
- получено аналитическое выражение, позволяющее определить величину смещения центра магнитной системы электромагнитного подшипника относительно оси вращения, для которой происходит компенсация силы веса ротора при равных токах в противоположных электромагнитах;
- разработана линеаризованная математическая модель радиального электромагнитного подшипника, отличающаяся учетом возможности отдельного регулирования напряжений противоположных электромагнитов и смещения оси вращения ротора относительно центра магнитной системы;
- разработана методика параметрического синтеза регуляторов системы управления радиальным электромагнитным подшипником со смещенным центром магнитной системы и дискретная математическая модель электромагнитного подшипника.

Практическая ценность заключается в следующем:

- определена рациональная величина смещения центра магнитной системы электромагнитного подшипника относительно оси вращения ротора, что способствует снижению собственного электропотребления;
- предложенная в работе система управления электромагнитным подшипником с отдельным регулированием напряжений противоположных электромагнитов позволяет повысить быстродействие и динамическую жесткость магнитного подвеса.

Достоверность результатов подтверждается удовлетворительным совпадением расчетов с результатами компьютерного моделирования и натурных экспериментов, а также корреспондируется с результатами, полученными другими авторами.

Результаты работы апробированы на одной международной и 3-х всероссийских научно-практических конференциях, представлены списком из 12 научных публикаций, в числе которых 8 – статьи в изданиях, рекомендованных ВАК. Техническая новизна подтверждена двумя патентами Российской Федерации.



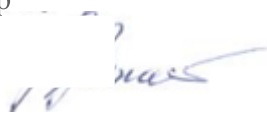
По автореферату имеются следующие замечания.

1. Смещение центра магнитной системы для компенсации веса ротора увязано с повышением жесткости электромагнитного подшипника, хотя это противоречивые факторы.
2. Для описания процессов в электромагнитном подшипнике используется упрощенный термин «магнит» тогда, когда речь идет об электромагните.

Отмеченные замечания относятся к рекомендациям и не снижают научной и практической ценности работы, в которой полученные результаты отличаются новизной, имеют важное научно-практическое значение, вносят вклад в теорию электротехнических комплексов и систем.

Аннотация диссертации Костюкова В.Д. свидетельствует о том, что она является законченной научно-квалификационной работой, посвященной решению актуальной научно-технической задачи в области электротехнических комплексов и систем, в частности, повышения энергоэффективности и жесткости электромагнитных подшипников за счет применения несимметричных режимов управления, а её автор, Костюков Владислав Дмитриевич, заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы» (технические науки).

Профессор кафедры «Судовое электрооборудование»,  
Доктор технических наук, профессор



Высоцкий Виталий Евгеньевич

299053, г. Севастополь,  
Ул. Университетская, д. 33  
Тел. +7 (8692) 43-51-40, факс: +7(8692) 24-35-90  
<http://sevsu.ru>  
E-mail: [vitalyvysotsky@mail.ru](mailto:vitalyvysotsky@mail.ru)

Я Высоцкий Виталий Евгеньевич, представивший отзыв на автореферат диссертации, даю согласие на включение своих персональных данных, содержащихся в настоящем отзыве, в документы, связанные с защитой диссертации Костюкова Владислава Дмитриевича, и их дальнейшую обработку.



07.09.2026

Высоцкий Виталий Евгеньевич

Подпись Высоцкого В.Е. заверяю

Зам. директора Дирекции  
административных процессов  
по кадровой работе

07.09.2026



Кравцова Юлия Леоновна

С отзывом ознакомлен 09.09.2026 г. Костюков В.Д.