

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 – «Электротехнические комплексы и системы»

Диссертационная работа Костюкова Владислава Дмитриевича посвящена вопросам разработки и исследования активных электромагнитных подшипников.

Активные электромагнитные подшипники находят в последнее время все большее применение в устройствах, не допускающих применение смазочных материалов и в машинах с быстроходными роторами, для которых традиционные подшипники качения или скольжения не могут обеспечить жесткие требования по коэффициенту трения, ресурсу работы, экологической безопасности.

Перспективным является применение активных электромагнитных подшипников в центробежных компрессорах газоперекачивающих агрегатов, поскольку позволяет исключить маслосистему, необходимую для работы традиционного гидростатического подшипника скольжения.

Поскольку электромагнитные подшипники в соответствии с принципами их работы потребляют электрическую энергию, то поиск способов снижения ее потребления является актуальной задачей.

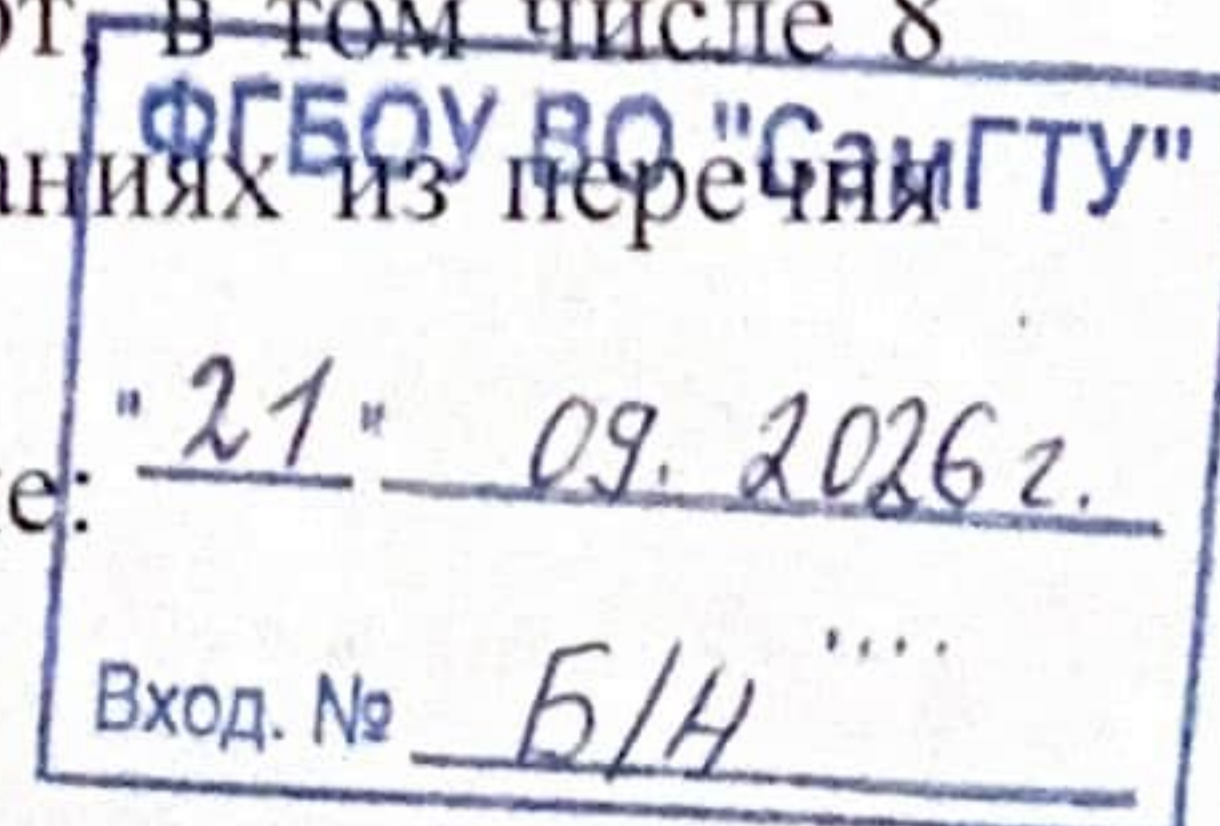
Отличительной особенностью электромагнитного подшипника как объекта управления является его неустойчивость, поэтому он принципиально не может работать без системы управления, контролирующей положение вращающегося ротора по каждой оси относительно центра магнитной системы. В связи с этим разработка новых принципов построения и методик синтеза цифровых систем управления электромагнитными подшипниками, позволяющих повысить динамическую жесткость подшипников, также является актуальной задачей.

Объект, предмет, цели и задачи исследования сформулированы четко, структура работы логична и обоснована.

Полученные в работе математическая модель радиального электромагнитного подшипника для отдельного регулирования напряжений противоположных электромагнитов и смещения оси вращения ротора относительно центра магнитной системы, а также система управления электромагнитным подшипником, отличающаяся наличием двух каналов регулирования напряжений противоположных электромагнитов могут быть использованы для разработки активного электромагнитного подшипника с повышенной энергоэффективностью, быстродействием и динамической жесткостью магнитного подвеса.

По теме диссертации опубликовано 14 печатных работ, в том числе 8 статей в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях из перечня ВАК РФ и 2 патента на изобретение.

По автореферату можно отметить следующее замечание:



1. Из автореферата не ясно, каким образом достигается энергоэффективность, если режимы работы компрессора могут меняться в зависимости от частоты вращения ротора, что обуславливает различные динамические нагрузки на электромагниты, и, следовательно, будут разные динамические коэффициенты жесткости и демпфирования. Т.е. нагрузки на электромагниты определяются главным образом настройками магнитного подвеса, что в свою очередь определяет его несущую способность с учетом динамических сил.

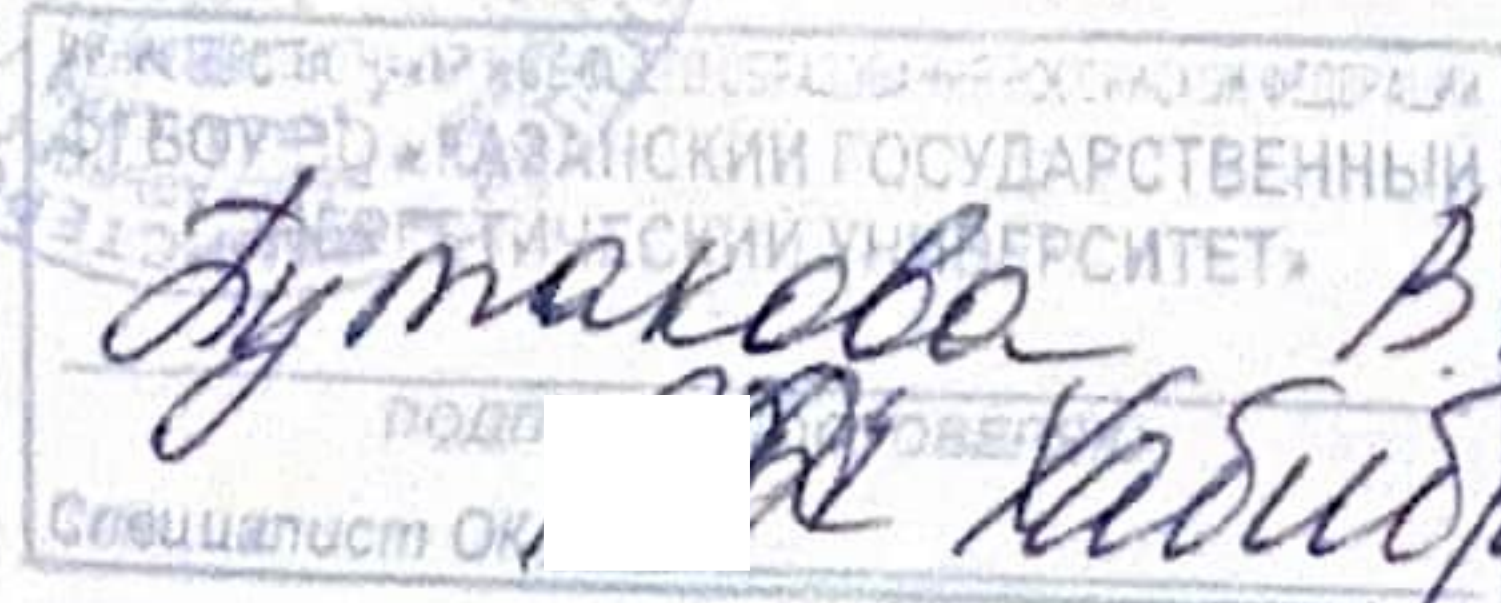
Указанное замечание в целом не снижает общее положительное впечатление о работе. Судя по материалу, изложенному в автореферате, работа выполнена на высоком научном уровне, представляет собой научно обоснованные технические разработки, имеющие существенное значение для повышения энергетической эффективности активного электромагнитного подшипника.

Судя по материалу, изложенному в автореферате, диссертация Костюкова В.Д. представляет законченную научно-квалификационную работу, в которой на основании выполненных автором исследований содержится решение научной задачи, имеющей важное значение для электротехнических комплексов и систем, и соответствует требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней, предъявляемым к кандидатской диссертации в области технических наук, а ее автор, Костюков В.Д., заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2 - «Электротехнические комплексы и системы».

Доцент кафедры
«Электротехнические комплексы и системы»
ФГБОУ ВО «Казанский государственный
энергетический университет»
к.т.н., доцент
14.09.2026г.

Бутаков Валерий Михайлович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный энергетический университет», 420066, республика Татарстан, г. Казань, ул. Красносельская д.51, тел. (843) 519-43-54, e-mail: kgeu-et@yandex.ru



Бутаков В.М.
Абдрахманова Г.А.

С отзывом ознакомлен 21.09.2026г.

Костюков В.Д.