

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зотова И.В. «Комплекс технических решений для системы радиального магнитного подвеса ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Диссертационная работа «Комплекс технических решений для системы радиального магнитного подвеса ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения» И.В. Зотова посвящена актуальной теме применения активных магнитных подшипников в крупных электрических машинах имеющих горизонтальное исполнение. Автором подробно рассмотрен вопрос применения систем магнитного подвеса роторов электрических машин горизонтального исполнения с радиальными магнитными подшипниками одностороннего действия. Данная тема перспективна в тяжелых электрических машинах горизонтального исполнения - турбогенераторах, электродвигателях.

Диссертантом впервые научно обоснована целесообразность применения радиального магнитного подшипника одностороннего действия. Показан способ значительного, в 1,42 раза, уменьшения удельной массы радиального магнитного подшипника и одновременного повышения быстродействия исполнительных органов системы магнитного подвеса в 2 раза при сохранении мощности и габаритов системы управления магнитным подвесом, и доказана возможность использования системы управления магнитного подвеса с прямым способом управления применяющуюся с классическими радиальными магнитными подшипниками для магнитного подвеса с магнитными подшипниками одностороннего действия.

Диссертантом, при общепринятых допущениях, были разработаны новые адекватные математические модели отдельных элементов системы магнитного подвеса и всей системы в целом. Проведена адекватная линеаризация полученных математических моделей. С помощью приведенного в работе компьютерного моделирования можно проводить как разработку систем магнитного подвеса, так и их всесторонний анализ, включая получение переходных функций, частотных характеристик, что представляет практическую ценность для исследования подобных систем магнитного подвеса. Отдельный интерес заслуживает проведенное автором моделирование исполнительного органа с обратной связью по магнитному потоку. Причем сигнал магнитного потока формируется с помощью наблюдателя состояния электромагнита без учета полей рассеяния. Диссертантом разработана аппаратная реализация импульсного выходного усилителя и наблюдателя состояния электромагнита. Сигнал магнитного потока, формируемый с помощью наблюдателя, установленного рядом с импульсным усилителем, не имеет протяженных связей и как следствие не имеет помех и вычисляет сигнал магнитного потока во всем диапазоне частот.

Диссертантом была проведена идентификация исполнительного органа с обратной связью по магнитному потоку в результате которой показано, что указанный исполнительный орган целесообразно представлять в виде простейшего аperiodического звена.

В диссертационной работе, автором был проведен всесторонний анализ устойчивости системы магнитного подвеса с радиальным магнитным подшипником одностороннего действия.

Проведенные экспериментальные исследования свидетельствуют о достоверности полученного математического описания.

Представленный диссертантом комплекс научно-технических решений для системы магнитного подвеса ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения по снижению удельных массогабаритных показателей и повышению быстродействия системы магнитного подвеса крупных роторов позволяет говорить о том, что поставленная исследовательская задача успешно решена.

Вх. №05-19/1-43  
от 29.04.15г.

Из изучения автореферата осталось недостаточно ясным: для каких машин можно применить подобный магнитный подвес?

Указанное замечание ни в коей мере не снижает значимости диссертационной работы.

Диссертация Зотова Ильи Вадимовича «Комплекс технических решений для системы радиального магнитного подвеса ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, имеет большую теоретическую и практическую значимости и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК к кандидатским диссертациям, а её автору может быть присвоена учёная степень кандидата технических наук.

д.т.н., (05.12.02 - Подземная разработка  
месторождений полезных ископаемых)  
профессор,  
ведущий научный сотрудник  
лаборатории геодинамики и горного  
давления ИГД УрО РАН  
21.04.2015

 Зотеев Олег Вадимович

Подпись О.В. Зотеева заверяю  
Нач. ОК ИГД УрО РАН



 Т.В. Бородина

Институт горного дела Уральское отделение Российской академии наук  
620219, г. Екатеринбург, ул. Мамина-Сибиряка д 58  
8(343) 350-94-24