

ОТЗЫВ

научного руководителя на диссертационную работу И.В. Зотова «Комплекс технических решений для радиального магнитного подвеса ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения» представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы.

Тематика данной диссертационной работы является актуальной – она посвящена усовершенствованию конструкции и режимных параметров радиальных магнитных подшипников для роторов турбин и турбогенераторов горизонтального исполнения, синтезу системы управления с обратной связью по магнитному потоку с использованием наблюдателя состояния электромагнита и параметров при использовании новых магнитных подшипников. Идентификация исполнительного органа в виде простейшего апериодического звена. Практика показывает, что в проектировании и эксплуатации роторов турбин и турбогенераторов с использованием магнитных подшипников имеются нерешенные проблемы и недостатки.

Целью диссертационной работы И.В. Зотова как раз и являлось усовершенствование конструкции и системы управления данными радиальными магнитными подшипниками (подвесом). При этом важно было сконцентрировать внимание на конструкции магнитных подшипников одностороннего действия и системе управления радиальными магнитными подшипниками для крупных турбогенераторов с массой ротора более 4 т.

Диссертант достаточно убедительно, на конкретных примерах обосновывает преимущества радиальных магнитных подшипников одностороннего действия по сравнению с классическими радиальными магнитными подшипниками, учитывая что при этом достигается значительное снижение массы магнитного подшипника, более чем на 40% и одновременное увеличение быстродействия в два раза при сохранении мощности системы управления магнитным подвесом и уменьшении затрат на электрическую энергию.

Имеющийся у диссертанта опыт усовершенствования и исследования классических радиальных магнитных подшипников позволил более обоснованно развить главные положения касающиеся этих преимуществ радиальных магнитных подшипников одностороннего действия.

Предмет исследования – процессы взаимодействия электромагнита с ротором, моделирование управления РМПОД, переходные функции и частотные характеристики СМП турбогенератора.

Направление исследований – разработка научно обоснованных технических решений по применению СМП с РМПОД для вращающихся электрических машин с весом ротора более 4 т, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие электрооборудования для электроэнергетики и промышленности, использующей такие электрические машины.

Научная новизна диссертационной работы заключается в следующем:

- **впервые научно обоснована** целесообразность применения РМПОД для СМП ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения;
- **показана** возможность повышения быстродействия ИО в два раза при сохранении мощности СУМП;
- **разработаны и исследованы новые** математические модели процессов управления РМПОД, синтезированы структура и параметры системы управления с обратной связью по магнитному потоку;
- **выполнены экспериментальные исследования**, подтверждающие адекватность использованных моделей проведенных расчетов.

Практическая ценность данной работы заключается, прежде всего, в том, что полученные результаты широко использованы при создании СМП ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения с РМПОД, позволяющие:

- уменьшить массу РМП;
- повысить быстродействие в два раза при сохранении мощности СУМП;
- снизить расходы на электрическую энергию, что подтверждается получением патентов и актами об использовании.

Кроме того, эти материалы могут быть полезны при разработке различных перспективных крупных роторных машин аналогичного типа, а также для организации учебного процесса в области изучения активного магнитного подвеса.

Диссертантом проведен анализ имеющихся технических решений, обоснована целесообразность применения радиальных магнитных подшипников одностороннего действия для роторов крупных турбогенераторов горизонтального исполнения, проведено математическое моделирование процессов управления электромагнитами радиальных магнитных подшипников одностороннего действия, синтезирована структура системы магнитного подвеса и параметры ротора турбогенератора, экспериментально исследован образец турбогенератора с радиальными магнитными подшипниками одностороннего действия, результатами экспериментов подтверждена адекватность разработанных математических моделей.

Результаты диссертационной работы были использованы при работе с конкретными магнитными подвесами турбогенератора ТФЭ-10-2В(3x2)/6000 (вес ротора 4,3 т), газотурбинного двигателя ГТ-009МЭ (вес ротора 6,4 т) синхронного двигателя с постоянными магнитами СДПМ – 1300 – 16/У3 (вес ротора 5,5 т).

Диссертант постоянно принимал участие в разработках Энергомаш (ЮК) Лимитед, ООО «Эльмаш - УЭТМ», ЗАО «Энергомаш (Сысерть) - Уралгидромаш», им было получено в составе коллективов этих работников 4 патента на полезные модели.

Диссертант является автором и соавтором шестнадцати работ, в том числе девяти работ в журналах рекомендованных ВАК.

Считаю, что диссертация И.В. Зотова «Комплекс технических решений для системы радиального магнитного подвеса ротора турбогенератора ГТ ТЭЦ горизонтального исполнения» является законченной научной работой, имеет большую теоретическую и практическую значимость и отвечает требованиям, предъявляемым ВАК России к кандидатским диссертациям, её автору может быть присвоена учёная степень кандидата технических наук по специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы.

Доктор технических наук, профессор,
Профессор кафедры «Автоматика»
Уральского федерального университета
им. Первого Президента России Б.Н. Ельцина
Заслуженный деятель науки и техники РФ.
Лауреат премии Правительства РФ.
г. Екатеринбург, ул. Мира 32, Р-326
тел. 375-44-68, 375-44-62
e-mail: lisienko@mail.ru
02.12.2014 г.



 Лисиенко В.Г.