

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по научной работе
ФГБОУ ВО «Новосибирский
государственный технический
университет», доктор технических
наук, профессор, заслуженный деятель
науки Российской Федерации

А.Г. Вострецов



ноября 2017 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации – Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет» на диссертационную работу Никитиной Олеси Алексеевны «Усовершенствование методик синтеза форсированных втяжных броневых электромагнитов постоянного напряжения», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

Актуальность темы исследования

Массовое применение электрических аппаратов относящихся к числу наиболее распространенных средств автоматизации для дистанционного управления объектами приводит к постоянной необходимости их совершенствования, повышения надежности и экономичности, что непосредственно связано с совершенствованием методов для их расчета и проектирования. В случае жестких требований предъявляемых к электромагнитным исполнительным устройствам коммутационной аппаратуры в части габаритов, массы и быстродействия широко применяют форсированное управление. Несмотря на то, что вопросам форсированного управления в научной и учебной литературе посвящено достаточное количество работ отечественных и зарубежных авторов, интерес к этим работам по-прежнему не угасает.

Важным аспектом проектирования форсированных электромагнитных систем постоянного тока является обеспечение их оптимальности. К недостаткам большинства методик оптимального проектирования следует отнести отсутствие комплексного подхода в вопросах учета процессов работы приводных электромагнитных механизмов, что снижает качество и достоверность проектных решений.

В этой связи усовершенствование методик оптимального проектирования приводных форсированных втяжных броневых электромагнитов с различными схемами форсировки обеспечивающих сбережение ресурсов и электрической энергии при их производстве и в период эксплуатации является решением актуальной проблемы.

Структура и объём диссертации

Диссертация состоит из введения, четырёх разделов, заключения, списка литературы из 178 наименований и пяти приложений. Общий объём работы составляет 140 страниц машинописного текста, включая 33 рисунка и 34 таблицы.

Анализ содержания диссертационной работы

Во введении обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследований. Определены объект исследования, предмет и область исследований. Приведены защищаемые научные положения, научная новизна полученных результатов и их теоретическая и практическая значимость. Отражены уровень апробации и достоверность результатов работы. Представлены структура и объём диссертации с указанием публикаций.

В первом разделе представлен краткий анализ втяжных электромагнитов броневых типа (ВБЭМ) и дана их классификация. Проведен анализ перспективных схем форсированного управления электромагнитов. Представлен критический анализ существующих методик проектирования форсированных ВБЭМ на основании, которого одним из главных выводов, установлена необходимость разработки усовершенствованных методик расчета форсированных электромагнитов отличающихся комплексным подходом в вопросе учета рабочих процессов.

Во втором разделе представлена разработка усовершенствованной методики оптимизации однообмоточных ВБЭМ, управляемых по схеме с балластным резистором, учитывающая условия срабатывания, возврата и нагрева. Выполнен синтез электромагнитов, минимизированных по объему, массе и стоимости активных материалов, по установочной площади поверхности электромагнита, его высоте и габаритному объему, результаты которых представлены в виде набора полиномиальных зависимостей.

В третьем разделе приведены результаты разработки методик синтеза форсированных двухобмоточных электромагнитов с коаксиальным расположением обмоток с различными схемами их подключения. Получены полиномиальные зависимости по критериям качества объема, массе и стоимости активных материалов, по установочной площади поверхности, высоте и габаритному объему, отражающие влияние параметров проектирования на характеристики электромагнита.

В четвертом разделе представлен анализ результатов оптимизационных расчетов форсированных электромагнитов управляемых по схеме с балластным резистором и управляемых по двухобмоточным схемам.

В заключении сформулированы основные научно-технические результаты и рекомендации в соответствии с поставленными для достижения цели задачами исследований.

В приложениях приведены результаты оптимизационных расчетов.

Соответствие диссертации и автореферата паспорту специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

Диссертация и автореферат соответствуют областям исследования паспорта научной специальности 05.09.01 по техническим наукам, а именно: пп.4 – разработка методов анализа и синтеза электрических аппаратов.

Соответствие содержания автореферата основным положениям диссертации

Содержание автореферата полностью соответствует содержанию диссертации и отражает основные результаты, полученные в процессе ее выполнения.

Методы исследования

Использовалась совокупность методов, объединенных использованием теории подобия, планирования эксперимента, теории электрических и магнитных цепей, методов решения нелинейных уравнений и параметрического синтеза.

Методы исследования вполне отвечают современным требованиям, предъявляемым к научным работам.

Апробация работы

Результаты исследований и основные положения диссертационной работы достаточно полно обсуждались на региональных, всероссийских и международных конференциях различного уровня.

Подтверждение опубликования основных результатов диссертации в научной печати

Основные результаты исследований опубликованы в 15 печатных работах, в том числе 6 статей в изданиях из Перечня рецензируемых научных изданий рекомендуемых ВАК РФ.

Основные научные результаты и их оценка

Наиболее важными результатами диссертации, обладающими признаками новизны являются:

Усовершенствованные методики проектирования форсированных ВБЭМ на базе использования обобщенных нагрузочных и тепловых характеристик. Предложенные оптимизационные методики с использованием двухразового сканирования факторного пространства, обеспечивающие относительно высокую точность расчетов. Полученные в удобной форме полиномиальные зависимости, учитывающие особенности конструкции, схемы питания и упрощающие процесс проектирования.

Все полученные в диссертации результаты являются новыми и могут быть квалифицированы как изложение научно обоснованных технических решений, внедрение которых вносит значительный вклад в ускорение научно-технического прогресса в области проектирования электрических аппаратов.

Все научные положения, выносимые на защиту, выводы и рекомендации принадлежат лично соискателю.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций является высокой.

Достоверность результатов исследования обеспечена использованием апробированных математических моделей электромагнитных и тепловых характеристик.

Ценность для науки и практики

Ценность для науки заключается в развитии и совершенствовании методик оптимизационного расчета ВБЭМ, раскрытием новых связей и обобщенных закономерностей в виде полиномиальных зависимостей составляющих их математическое описание.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в том, что внедрение результатов работы повышает качество проектных работ при разработке новых изделий на основе броневых втяжных электромагнитов.

Рекомендации по использованию результатов исследования

Результаты работы рекомендуются применять в научно-исследовательских, проектных и промышленных организациях занимающихся разработкой, изготовлением и эксплуатацией приводных устройств электрических аппаратов, в частности, ОАО «ВНИИР-Прогресс», АО «ЧЭАЗ» (г. Чебоксары).

Также результаты полученных исследований могут быть широко использованы в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров соответствующих направлений подготовки.

Оценка содержания диссертации, её завершенность в целом, замечания по диссертации

Проведенный анализ содержания диссертации убеждает в её завершенности. Данные по основным исследованиям изложены логически и стилистически грамотно. Используемая автором терминология соответствует принятым нормам. Диссертация написана единолично, содержит выносимые на защиту автором новые научные результаты. Имеет внутреннее единство и свидетельствует о личном вкладе автора в науку. Случаев использования заимствованного материала без ссылок на источник заимствования не обнаружено.

По диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. Приведенные результаты исследований выполнены преимущественно для идеализированных осесимметричных конструкций ВБЭМ. Между тем наличие технологических зазоров образованных в местах сопряжения поверхностей элементов конструкции магнитной системы и подвижного сердечника, а также в местах сопряжений обусловленных разностью предельных отклонений размеров и неточностями механической обработки и сборки вызывает нарушения в конструктивной симметрии. Следовало бы дать оценку влияния имеющей место конструктивной несимметрии ВБЭМ на результаты исследований и отразить это влияние в методике оптимизации.

2. Точность расчетов электромагнитной силы при использовании упрощенной формулы Максвелла ограничена областью рабочих воздушных зазоров. Следует пояснить, чем обоснован выбор упрощенной формулы в качестве базисного значения этой силы применяемого в выражении нагрузочной характеристики?

3. Используемые в методике синтеза полиномиальные зависимости получены для определенных марок сталей с вполне конкретными свойствами и характеристиками магнитных материалов. Следует пояснить, чем должен руководствоваться разработчик при свободном выборе марок сталей или их сочетании с совершенно иными свойствами и характеристиками магнитных материалов?

4. По нашему мнению, в выводах по разделам и заключении по работе следовало бы дать более развернутую оценку преимущественного использова-

ния предлагаемой усовершенствованной методики проектирования ВБЭМ по отношению к существующим методикам других авторов.

5. По тексту диссертации и автореферату имеется ряд вопросов и замечаний непринципиального характера:

- в тексте диссертации и автореферата содержатся пронумерованные выражения и формулы, ссылки на которые по тексту отсутствуют;
- нет ссылок на рисунок 1.5 из текста диссертации;
- на стр. 12, стр.16 диссертации и стр. 7 автореферата имеется несогласованность, при определении понятий «обобщенной нагрузочной характеристики» и «нагрузочной характеристики»;
- имеются несогласованные окончания в словах при построении предложений, например, на стр. 10, стр. 64 и т.д.;
- в тексте диссертации подзаголовок, относящийся к параграфу 3.1. пропущен;
- ссылка из текста диссертации (стр. 64) на рисунок 1.4, д не соответствует заявленному рисунку.

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки результатов работы.

Диссертация полностью соответствует требованиям к кандидатским диссертациям, которые изложены в разделе II «Критерии, которым должны отвечать диссертации на соискание учёных степеней» п.п. (9–11).

Диссертация Никитиной Олеси Алексеевны является научно-квалификационной работой, в которой содержится решение актуальной задачи по сбережению энергоресурсов при производстве и эксплуатации приводных устройств электрических аппаратов, имеющей существенное значение для развития страны.

Высокая ценность результатов исследования и соответствие диссертации «Усовершенствование методик синтеза форсированных втяжных броневых электромагнитов постоянного напряжения» всем требованиям п.п. (9–11) «Положения о присуждении учёных степеней» позволяют сделать вывод о том, что Никитина Олеся Алексеевна заслуживает присуждения учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Отзыв заслушан, обсуждён и одобрен на заседании кафедры «Теоретические основы электротехники» ФГБОУ ВО «Новосибирский государственный технический университет», протокол № 8 от 15 ноября 2017 г.

Заведующий кафедрой «Теоретические основы электротехники» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»,
д-р техн. наук, профессор,

Нейман Владимир Юрьевич
15 ноября 2017 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Новосибирский государственный технический университет»
630073, г. Новосибирск, проспект К. Маркса, 20
Тел. (383) 346-04-42, +7-923-247-4484
E-mail: nv.nstu@ngs.ru, kaftoe@ngs.ru

Подпись д-ра техн. наук, профессора Неймана В.Ю.
удостоверяю: