

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию 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

1. Актуальность темы

Одним из способов улучшения технических характеристик электромагнитных приводов электрических аппаратов является форсирование магнитодвижущей силы магнитной системы. Форсированное управление позволяет улучшить массогабаритные показатели электромагнитов, снизить энергопотребление, повысить быстродействие. Большие объемы выпуска электромагнитных контакторов, пускателей, реле, определяют необходимость обеспечения ресурсо- и энергосберегающих технологий в процессе их производства и эксплуатации. В связи с этим диссертационное исследование, направленное на совершенствование втяжных броневых электромагнитов постоянного тока с форсировкой, уточнение методик их расчета и проектирования является актуальным.

Целью диссертационного исследования является усовершенствование методик проектирования форсированных оптимальных втяжных броневых электромагнитов, управляемых по различным схемам форсировки, получение математического описания оптимальных соразмерностей и параметров приводных электромагнитов в виде полиномиальных зависимостей.

В соответствии с поставленной целью решены следующие задачи:

1. Выполнен краткий сравнительный анализ конструкций втяжных броневых электромагнитов и методик их проектирования при форсированном управлении.

2. Предложена методика синтеза форсированного однообмоточного втяжного броневых электромагнита с плоским стопом при управлении от схемы с балластным резистором.

3. Разработана усовершенствованная методика синтеза оптимальных конструкций форсированных электромагнитов с двумя коаксиально размещенными обмотками.

4. Выполнено математическое описание и обобщены результаты расчета оптимальных однообмоточных и двухобмоточных электромагнитов.

5. Выполнен анализ и произведена оценка результатов оптимизационных расчетов форсированных втяжных броневых электромагнитов.

2. Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Уровень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, обеспечивается совокупностью применяемых фундаментальных методов, адекватных цели и задачам исследования, применением апробированных математических моделей для расчета электромагнитных и тепловых характеристик на основе метода конечных элементов, методов теории подобия.

3. Достоверность и новизна исследования, полученных результатов, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

В процессе выполнения исследований автором получены новые научные результаты:

1. Новые методики проектирования форсированных броневых электромагнитов постоянного тока, полученные на базе использования обобщенных нагрузочных и тепловых характеристик, позволяющие существенно снизить затраты на доводку опытных образцов.
2. Методики оптимизации, основанные на двухразовом сканировании факторного пространства, позволяющие с высокой точностью определить оптимальные значения параметров.
3. Установлено влияние на оптимальные соразмерности и характеристики электромагнита параметров механической характеристики и теплового режима.

Достоверность результатов, полученных в работе, подтверждается применением математических методов анализа электромагнитного поля, согласованием теоретических данных с результатами работ других авторов в отечественных и зарубежных научно-технических публикациях, с результатами обсуждений на научных конференциях.

4. Значимость для науки и практики полученных автором результатов

Теоретическая значимость полученных автором результатов заключается в разработке новых обобщенных методик, на основе использования которых получены данные расчетно-теоретических исследований, применимые для любых типов форсированных нейтральных электромагнитов. Диссертационное исследование соответствует приоритетным направлениям модернизации, импортозамещения и технологического развития электротехнической отрасли России. Полученные результаты использовались

при выполнении государственных контрактов в рамках Министерства образования и науки РФ.

Усовершенствованные методики синтеза электромагнитов применяются при разработке новых изделий в ОАО «ВНИИР Прогресс» и модернизации изделий на основе броневых магнитных систем на ЗАО ЧЭАЗ.

Результаты исследований также используются в учебном процессе при подготовке бакалавров и магистров на кафедре «Электрические и электронные аппараты» ФГБОУ ВО «ЧГУ им. И.Н. Ульянова».

5. Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Предложенные автором методики, алгоритмы и программное обеспечение могут быть использованы на предприятиях электротехнической промышленности при разработке новых, энергоэффективных электрических аппаратов с форсированными электромагнитными приводами на базе броневых электромагнитов.

Наряду с применением результатов в ОАО «ВНИИР Прогресс» и ЗАО ЧЭАЗ (г. Чебоксары) их внедрение может быть предложено в ОАО «ВЭЛНИИ» (г. Новочеркасск), ЗАО «Курский электроаппаратный завод» (г. Курск) и др.

6. Замечания по диссертации

1. Форсированное включение электромагнитов применяется для снижения массогабаритных показателей, уменьшения потребляемой мощности и увеличения быстродействия, то есть динамика электромагнита существенно изменяется. При форсированном включении броневых электромагнитов определяющее влияние на его время срабатывания будут оказывать вихревые токи в сплошных элементах магнитопровода. В работе эти вопросы не рассматриваются, отсутствует обоснование возможности не учитывать переходные режимы.

2. Выводы по результатам анализа методик проектирования броневых электромагнитов (стр. 22-25) категоричны и недостаточно обоснованы. Следует отметить, что ферромагнитный корпус броневых электромагнитов выполняет не только функции защиты обмотки от повреждения, «функции «брони»» (п. 1.4, пункт 1).

3. Отсутствует классическая постановка задачи оптимизации. Результаты оптимизации в виде полиномиальных зависимостей целесообразно было бы вынести в приложение.

4. В выводах по второй главе (п.2.7, пункт б) указывается, что расхождение между оптимальными параметрами и полученными по полиномам значениями не превышает 12%. Неясно, о каких полиномах идет речь, о полиномах, полученных в результате оптимизации? Ведь результаты оптимизации также представлены в виде полиномов.

5. В работе отсутствует экспериментальная часть, что затрудняет дать оценку погрешности предложенных методик. В выводах по третьей главе (п.3.3, пункт 3) приводится информация о погрешности расчетов 2-3%. Требуется пояснение, что в этом случае является «эталоном»?

6. Не рассмотрены вопросы моделирования процессов схемной реализации форсированного включения электромагнитов, которые могут повлиять на их характеристики и параметры.

7. В автореферате диссертации (стр.10) сказано о необходимости разработки усовершенствованной методики, которая обеспечивала бы погрешность при выполнении проектных расчетов в пределах 6%. Из содержания работы неясно, достигнута ли эта погрешность и как осуществлялась проверка адекватности методики.

7. Заключение

Оценивая работу в целом, считаю, что приведенные замечания не являются принципиальными, диссертационная работа Никитиной Олеси Алексеевны «Усовершенствование методик синтеза форсированных втяжных броневых электромагнитов постоянного напряжения» является научно-квалификационной работой, в которой изложены новые научно-обоснованные технические решения, имеющие важное значение для развития электротехнической отрасли страны. Предложенные решения аргументированы и сопоставлены с другими известными решениями.

Научные результаты диссертации опубликованы в 15 печатных работах, в том числе основные – в шести научных изданиях, рекомендованных ВАК для опубликования результатов для кандидатских и докторских диссертаций. В диссертации отсутствует заимствованный материал без ссылки на авторов и источники заимствования. Автореферат полностью отражает содержание диссертации.

Считаю, что диссертационная работа «Усовершенствование методик синтеза форсированных втяжных броневых электромагнитов постоянного напряжения» соответствует паспорту специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты», а также критериям, установленным Положением о присуждении ученых степеней, утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации № 842 от 24.09.2013г., предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, в том числе пунктам 9-14, а ее автор Никитина Олеся

Алексеевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Официальный оппонент,
доктор технических наук, профессор,
заведующий кафедрой «Электромеханика
и электрические аппараты» федерального
государственного бюджетного образовательного
учреждения высшего образования «Южно-
Российский государственный политехнический
университет (НПИ) имени М.И. Платова
(ЮРГПУ (НПИ))»

А.В. Павленко

Подпись А.В. Павленко удостоверяю
Ученый секретарь
ученого совета ЮРГПУ (НПИ)

Н.Н. Холодкова

7 ноября 2017 г.

346428, Ростовская обл., г. Новочеркасск, ул. Просвещения, 132.
Тел. раб. 8 (8635)25-51-13, адрес электронной почты: tm6lde@mail.ru
Павленко Александр Валентинович