

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Татевосяна Андрея Александровича
**«МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И РАЗРАБОТКА ТИХОХОДНЫХ
СИНХРОННЫХ МАГНИТОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН
В СОСТАВЕ ЭЛЕКТРОТЕХНИЧЕСКИХ КОМПЛЕКСОВ»**,
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук
по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

Диссертационная работа Татевосяна А.А. посвящена решению актуальных вопросов развитию методов оптимального проектирования и разработки тихоходных синхронных машин с высококоэрцитивными постоянными магнитами (СМПМ) в составе ветроэнергетических установок (ВЭУ) и приводных электротехнических комплексов.

В диссертационной работе получены следующие научные результаты:

1. **Предложен** метод расчета оптимальных конструкций тихоходных СМПМ в генераторном и двигательном режимах на заданный закон движения индуктора с учетом процессов различной физической природы, характерных для электротехнического комплекса конкретного назначения, удовлетворяющих критерию оптимальности максимуму КПД электротехнического преобразователя, максимуму удельной выходной мощности, максимуму электромагнитной силы.

2. **Разработаны** методы расчета массогабаритных показателей и энергетических характеристик тихоходных СМПМ в генераторном и двигательном режимах работы, основанные на использовании критериальных соотношений для двух независимых переменных, а именно: отношение высоты эквивалентного воздушного зазора к высоте постоянного магнита, отношение массы активной части витков обмотки якоря к массе постоянных магнитов.

3. **Разработано** программное и алгоритмическое обеспечение по оптимальному проектированию тихоходных СМПМ на примерах базовых конструктивных схем магнитных систем, учитывающих специфику рабочих процессов в электротехническом комплексе конкретного назначения, направленных на повышение удельных энергетических характеристик и снижение их массогабаритных показателей.

4. **Предложен** подход для идентификации постоянных магнитов по критерию одинаковой объемной намагниченности, позволяющий на стадии создания тихоходных СМППМ осуществить обоснованный отбор постоянных магнитов из опытной партии.

Практическая значимость работы:

1. **Разработаны и созданы** макетные образцы тихоходных СМППМ в составе ВЭУ и приводных электротехнических комплексов, а именно: генератор модульного типа, состоящий из независимых электромагнитных модулей; генератор с общим цилиндрическим магнитопроводом; двигатель возвратно-поступательного движения для привода тихоходного одноступенчатого поршневого компрессора с обеспечением заданного электромагнитного усилия 2000 Н на ходе поршня 200 мм, синхронный двигатель для испытания вязкоупругих свойств опытных образцов эластомеров в составе разработанного лабораторного стенда.

2. **Создан** лабораторный стенд для идентификации высококоэрцитивных постоянных магнитов по критерию одинаковой объемной намагниченности в опытной партии.

3. **Предложен** подход к решению задачи магнитостатики для численного расчета магнитного поля тихоходных СМППМ методом конечных элементов с введением трехмерного «регулярного элемента» и вывода рекуррентных соотношений, позволяющих автоматизировать процесс формирования глобальной СЛАУ для расчета векторного магнитного потенциала в узлах триангуляционной сети.

Представленные в автореферате исследования соответствуют паспорту специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Результаты исследования в достаточном объеме опубликованы в 67 печатных работах, из них 12 статей в журналах и материалах конференций, входящих в международные базы SCOPUS/Web of Science, 17 статей в журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки России (в том числе 13 статей в журналах, входящих в перечень ВАК Минобрнауки России по специальности диссертации), 3 монографии, 13 патентов на изобретения, 7 свидетельств о регистрации программы для ЭВМ, 2 патента на полезную

модель и 13 публикации в материалах всероссийских и международных научных конференций.

Результаты работы докладывались и обсуждались на международных, всероссийских и региональных конференциях, что подтверждает достоверность и апробацию полученных результатов.

В качестве замечаний можно указать следующее:

1. Не указано при использовании формулы (7) автореферата как следует учитывать потери в стальном магнитопроводе тихоходной СМПМ?

2. Из текста автореферата не понятно, каким образом достигается обеспечение расчетного угла сдвига фаз между законом перемещения индуктора и током в обмотке синхронного двигателя?

В целом диссертационная работа «Методы проектирования и разработка тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин в составе электротехнических комплексов» выполнена на высоком уровне и соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к докторским диссертациям, а ее автор, Татевосян Андрей Александрович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Декан энергетического факультета,

зав. каф. электроэнергетики и электромеханики,

д.т.н., профессор

 Шпенст Вадим Анатольевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет»

199106, город Санкт-Петербург, линия 21-я В.О., дом 2

Телефон: (812) 328-84-69

Адрес электронной почты: Shpenst_VA@pers.spmi.ru



Исполнитель: В.А. Шпенст
Заведующий отделом
производства Е.Р. Яновицкая
" 04 3 20 11 г.