

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Татевосяна Андрея Александровича**
**«Методы проектирования и разработка тихоходных синхронных
магнитоэлектрических машин в составе электротехнических
комплексов»**, представленную на соискание учёной степени
доктора технических наук
по специальности **05.09.01 «Электромеханика и электрические аппараты»**

Актуальность работы.

В настоящее время большое внимание уделяется разработке и совершенствованию пакетов прикладных программ с применением численного метода конечных элементов. Возросшие вычислительные мощности персональных компьютеров, их многопроцессорная архитектура и тенденция к увеличению объема доступной машинной памяти и уменьшению времени обработки операций позволяют реализовывать методики расчета, сопряженные с применением сложного математического аппарата. К числу подобных задач в полной мере можно отнести задачи исследования магнитных систем, рабочий магнитный поток в которых создается постоянными магнитами.

В диссертации рассматривается краевая задача для расчета распределения квазистатического магнитного поля в двухмерной и трехмерной постановке. Для этого автором предложен «регулярный элемент» в трехмерной и осесимметричной постановке, позволяющий повысить скорость компьютерного расчета магнитного поля.

Прикладной характер проведенных исследований заключается в применении разработанного «регулярного элемента» для расчета и анализа квазистатических магнитных полей, параметров и характеристик тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами.

Тихоходные синхронные машины с возбуждением от постоянных магнитов (СМПМ) находят широкое применение во многих отраслях промышленности. Созданные на основе тихоходных СМПМ энергетические установки и приводные комплексы имеют высокие показатели надежности, обладают высоким экономическим и технологическим потенциалом.

В связи с вышеизложенным, тема диссертации Татевосяна А.А., посвященной разработке общих методов и алгоритмов проектирования и расчета тихоходных СМПМ в двигательном и генераторном режимах, является актуальной.

Целью работы является создание и совершенствование тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин вращательного и возвратно-поступательного движения в составе электротехнических комплексов на основе разработки и реализации методов их проектирования.

Новизна работы заключается в разработке методов, применяемых для проектирования конструкций магнитных систем тихоходных СМПМ, обладающих высокими энергетическими показателями, разработке способа расчета магнитного поля в задаче магнитостатики в 2D- и 3D-постановке, позволяющего сократить временные и материальные затраты.

Практическая значимость работы заключается в том, что:

- для этапа предварительного расчета предложены методы расчета базовых конструктивных схем магнитных систем тихоходных СМПМ в двигательном и генераторном режимах, учитывающих физические особенности рабочего процесса, удовлетворяющие выбранному критерию оптимальности;

- предложен метод и разработан стенд для идентификации образцов высококоэрцитивных постоянных магнитов в опытной партии, имеющих форму в виде диска и прямоугольной призмы;

- разработан способ расчета векторного магнитного потенциала, базирующийся на использовании шестигранного «регулярного элемента» в сочетании с методом конечных элементов, позволяющий вывести рекуррентные соотношения, автоматизировать процесс построения глобальной системы линейных алгебраических уравнений для расчета векторного магнитного потенциала в узлах триангуляционной сети, сократив объем вычислений и время счета;

- разработаны макетные образцы тихоходных СМПМ, работающих в составе приводных и энергетических комплексов;

- предложены рекомендации по проектированию конструкций магнитных систем тихоходных СМПМ, имеющих продольную намагниченность постоянных магнитов.

Содержание автореферата соответствует специальности 05.09.01 «Электромеханика и электрические аппараты»

В качестве **замечаний** следует отметить:

1. Предложена модификация метода конечных элементов для решения задачи магнитостатики тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами, но в работе рассматриваются динамические задачи, расчет которых ведется в стороннем прикладном программном обеспечении ANSYS и ELCUT.
2. В диссертации не приводятся подробные технические характеристики разработанного программного обеспечения: требуемый для работы объем памяти, скорость вычислений, требования к процессору и операционной системе. Также не поясняется применение предложенного метода на многопроцессорных вычислительных системах с использованием параллельных алгоритмов.

Указанные замечания не снижают научной и практической значимости работы.

На основании анализа автореферата считаю, что диссертационная работа Татевосяна Андрея Александровича является актуальной, законченной научно-квалификационной работой, которая характеризуется научной новизной и практической значимостью. Диссертация отвечает требованиям п. 9-14 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

16.04.2022 Задорин

А.И. Задорин

Задорин Александр Иванович, доктор физико-математических наук по специальности ВАК 01.01.07, профессор, заведующий лабораторией математического моделирования в механике Омского филиала ФГБУН «Институт математики имени С.Л. Соболева» СО РАН. 644043, Омск, ул. Певцова, 13, тел. (3812) 236739, e-mail: zadorin@ofim.oscsbras.ru.

Я, Задорин Александр Иванович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Татевосяна Андрея Александровича, и их дальнейшую обработку.

Задорин

Подпись Задорина Александра Ивановича, д.ф.-м.н., зав. лабораторией ОФ ИМ СО РАН заверяю.

Ученый секретарь ОФ ИМ СО РАН



В.А. Планкова