

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Татевосяна Андрея Александровича

«Методы проектирования и разработка тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин в составе электротехнических комплексов», представленную на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

В последнее десятилетие большое внимание разработчиков-исследователей обращено к разработке методов проектирования и созданию электрических машин с постоянными магнитами. Высокая перегрузочная способность синхронных магнитоэлектрических двигателей выгодно отличает указанный тип машин от традиционно применяемых асинхронных двигателей в составе приводных комплексов, к числу которых можно отнести установки циркуляционных насосов, компрессоров, системы вентиляции и кондиционирования. Причиной этого является не только рост удельной магнитной энергии постоянных магнитов и снижение их себестоимости, но и также повышение энергетических показателей работы электрических машин и снижение их массогабаритных характеристик.

Совершенствование методов проектирования, оптимизация параметров тихоходных синхронных электрических машин с постоянными магнитами, удовлетворяющих выбранным критериям оптимальности в составе генерирующих и приводных комплексов, является важной научно технической задачей. Учитывая направленность принятой Энергетической стратегии Российской Федерации на период до 2035 года на повышение энергоэффективности, работы по указанной тематике являются актуальными, вносящими вклад в развитие страны.

Представленный в автореферате материал актуален, обладает научной новизной и практической ценностью.

Преимуществами работы являются:

1. Решение задачи оптимизации параметров тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами в составе электротехнических комплексов различного назначения, верификация предложенных методов оптимального проектирования разработанных математических моделей, оптимизационных расчетов с экспериментальными данными, полученными в результате исследований опытных образцов тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами в составе электротехнических комплексов.

2. Определены аналитические выражения, устанавливающие взаимосвязь конструктивных параметров магнитных систем тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами с энергетическими показателями их работы, определяемые решением задачи оптимизации в режиме генератора и двигателя.

3. Предложен метод расчета магнитного поля с применением плоского и трехмерного «регулярного элемента», позволяющего существенно сократить временные и материальные затраты по составлению глобальной системы линейных алгебраических уравнений относительно векторного магнитного потенциала и функции магнитного потока в узлах триангуляционной сети благодаря получению рекуррентных соотношений. Разработан алгоритм и программное обеспечение для решения магнитоэлектростатической задачи тихоходного синхронного двигателя, предназначенного для привода одноступенчатого поршневого компрессора.

4. Получено решение задачи оптимизации параметров тихоходного синхронного двигателя с постоянными магнитами на заданный закон движения индуктора в составе привода одноступенчатого поршневого компрессора с достижением максимально возможного КПД электромеханического преобразования. На основе проведенных исследований предложен оптимальный закон движения индуктора, обеспечивающий наибольшую энергетическую

эффективность работы синхронного двигателя в составе линейного магнитоэлектрического привода.

5. Предложены новые технические и технологические решения для конструктивных схем тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами в составе приводных и генерирующих комплексов.

6. По предложенным методикам созданы макетные образцы тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами и проведена верификация их ожидаемых энергетических характеристик.

В целом автореферат оставляет положительное впечатление, однако, к его тексту имеются замечания:

- в автореферате не приводятся блок-схемы алгоритмов проектирования синхронных генераторов модульного типа и с общим цилиндрическим магнитопроводом;

- в автореферате не отражены результаты исследования потерь в магнитопроводе с учетом зубчатости магнитной системы синхронного генератора с общим цилиндрическим магнитопроводом;

- из текста автореферата не ясно, достигаются ли системой управления линейного тихоходного магнитоэлектрического двигателя в составе привода одноступенчатого поршневого компрессора условия, при которых КПД электромеханического преобразователя достигает максимального значения.

В целом, по своей актуальности, уровню результатов, диссертация «Методы проектирования и разработка тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин в составе электротехнических комплексов» отвечает требованиям, утвержденным Постановлением Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842, а ее автор Татевосян Андрей Александрович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Заведующий кафедрой

«Электрооборудование и автоматика

промышленных предприятий»,

доктор технических наук, профессор

*Баширов*  
29.03.2022

Баширов Мусса Гумерович

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет», Институт нефтепереработки и нефтехимии в г. Салавате

Адрес: 453250, Республика Башкортостан, г. Салават, ул. Губкина, 22Б.  
Телефон: 8(3476) 33-09-30, 8(3476) 33-54-80;

E-mail: eapp@yandex.ru

Подпись Баширова М.Г. заверяю:

*Нагальник Ольга  
отдела Зад. Е.В. Захарова  
29.03.2022.*

