

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Сафина Альфреда Робертовича «Методы проектирования и создание синхронных электрических машин с постоянными магнитами в составе генерирующих и приводных комплексов», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

В современном мире исследование и разработка методов многокритериальной и топологической оптимизации конструктивных элементов синхронных электрических машин привлекает интерес большого количества исследователей. Особый интерес представляют вопросы, связанные с разработкой новых топологий роторов и индукторов, позволяющие повысить энергоэффективность электрических машин. При этом, нерешенной задачей для проектирования синхронных электрических машин с постоянными магнитами является учет их работы при взаимном влиянии динамических и тепловых процессов в составе генерирующих и приводных комплексов. Диссертация Сафина А.Р. посвящена актуальной тематике – разработке методических решений проектирования, оптимизация конструктивных параметров синхронных электрических машин с постоянными магнитами.

Представленный в автореферате материал актуален, имеет научную новизну, высокую практическую ценность и теоретическую значимость. К достоинствам работы следует отнести:

1) Разработку программного комплекса, реализующего алгоритмы расчета термодинамических процессов в свободно-поршневом двигателе, электромеханических процессов в синхронной линейной электрической машине с постоянными магнитами, тепловых процессов, а также позволяющего производить прочностные расчеты и оптимизацию конструктивных параметров генерирующего комплекса на базе синхронной линейной электрической машины.

2) Разработку методики оптимизации конструктивных размеров статора и индуктора синхронной линейной электрической машины с

постоянными магнитами по критерию максимума электромагнитной силы и максимальной генерируемой мощности.

3) Разработку нового метода топологической оптимизации синхронных электрических машин с целью повышения энергетических характеристик, на основе рационального распределения материалов в индукторах и роторах электрических машин с использованием генетического алгоритма, а также повышения технологичности их изготовления путем объединения однотипных материалов по кластерам и внедрения процедуры «очистки» для получения однородной структуры кластеров.

4) Создание экспериментального образца синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия мощностью 3-11 кВт, с температурным рабочим диапазоном от 0 °С до 150 °С, разработанного с использованием новых методических решений, имеющего модульную конструкцию и предназначенного для генерации электрической энергии и привода механизмов в агрессивной среде в составе автономных объектов.

Результаты работы достаточно полно отражены в публикациях в ведущих российских и зарубежных научных изданиях (в том числе входящих в базы данных РИНЦ, SCOPUS и Web of Science), а также неоднократно докладывались на международных и российских конференциях.

Представленный в автореферате материал отвечает паспорту специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты». Вместе с тем, по автореферату имеются ряд замечаний:

1) Не определен и поэтому не совсем понятен термин «кластер» - стр. 26.

2) Как учитывалось притяжение постоянных магнитов на распределение нагрузок на элементы индуктора синхронной линейной электрической машины при проведении прочностных расчетов.

3) На рисунке 11 представлен аппаратный состав испытательного стенда, однако не представлена краткая информация о назначении и функциях, выполняемых отдельными блоками данного стенда.

Следует отметить, что вышеуказанные замечания не уменьшают общего положительного впечатления о работе.

В целом считаем, что диссертационная работа «Методы проектирования и создание синхронных электрических машин с постоянными магнитами в составе генерирующих и приводных комплексов» является законченным научным исследованием, по своей структуре и содержанию отвечает критериям Положения о порядке присуждения ученых степеней, а ее автор, Сафин Альфред Робертович, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты».

Профессор кафедры «Отраслевой экономики»

д.э.н. Авезов Азизулло Хабибович

Политехнический институт Таджикского технического университета имени академика М.С. Осими. г. Худжанд, Республика Таджикистан

Телефон: +992 92 777 78 78

Адрес электронной почты: [azizullo@businessconsulting.tj](mailto:azizullo@businessconsulting.tj)

Подпись профессора Авезова А.Х. удостоверяю:

Назаровна  М. А. Язубова



31.01.2020