

**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».

На сегодняшний день подавляющая часть электрической<sup>6</sup> энергии в Российской Федерации вырабатывается на крупных электростанциях и распределяется по электрическим сетям общего назначения. Тем не менее, по разным оценкам, 60 – 70% территории России не охвачены централизованным электроснабжением. На этой территории проживает более 20 млн. человек и перспективным является развитие малой энергетики.

В качестве электромеханического преобразователя энергии в таких энергоустановках рационально использовать синхронную электрическую машину возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами совместно с свободнопоршневым двигателем внутреннего сгорания.

Одним из перспективных направлений внедрения синхронных электродвигателей с постоянными магнитами является нефтедобывающая отрасль. В настоящее время в нефтедобывающих предприятиях России насчитывается более ста тысяч станков-качалок штанговых скважинных насосных установок. За счет высокого коэффициента мощности и КПД синхронных электродвигателей с постоянными магнитами, снижаются потери в системе электроснабжения по сравнению с применением асинхронных двигателей.

В связи с этим разработка методов и алгоритмов для оптимизации конструкции статора, ротора, индуктора и элементов магнитной цепи синхронных электрических машин с постоянными магнитами является актуальной задачей.

Стоит отметить наиболее значимые результаты диссертации:

- разработана методика расчета электромагнитной силы синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия, позволяющая проектировать и оптимизировать конструкционные параметры статора и индуктора;

- разработан комплекс программных моделей автономного источника электроснабжения на базе синхронной линейной машины с постоянными магнитами, позволяющий совместить моделирование тепловых, механических и электромагнитных процессов и оптимизацию конструктивных параметров;

- разработан метод топологической оптимизации для распределения материалов в индукторах и роторах синхронных электрических машин с постоянными магнитами, позволяющий проектировать новые топологии с лучшими рабочими характеристиками;

Наибольшей практической значимостью отличаются следующие результаты:

- разработан экспериментальный образец синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия, предназначенный для генерации электрической энергии и привода механизмов в составе автономных объектов;

- разработан испытательный стенд для проведения исследований синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия.

Необходимо отметить, что новые научные результаты, полученные соискателем, имеют существенное значение для науки и практики в области проектирования электромеханических преобразователей.

По автореферату имеются следующие вопросы:

- Чем ограничены пределы выдаваемой электрической мощности и частоты перемещения индуктора при работе линейной электрической машины в режиме генератора для определения КПД (рис. 13)?

- Какие наиболее значимые факторы, параметры должны учитываться при определении оптимального КПД синхронной линейной машины?



Диссертация Сафина Альфреда Робертовича вносит значимый вклад в разработку методов, алгоритмов и программ, обеспечивающих проектирование электромеханических преобразователей в составе рабочих комплексов и соответствует специальности 05.09.01 - «Электромеханика и электрические аппараты».

Считаю, что представленная диссертация Сафина Альфреда Робертовича удовлетворяет требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ему ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты».

Зав. кафедрой электрооборудования ФГБОУ ВО  
«Вологодский государственный университет»,  
доктор технических наук, профессор

А.Е. Немировский

ФГБОУ ВО «Вологодский государственный университет»  
160000, г. Вологда, ул. Ленина, 15  
Телефон: 8 (8172) 72-53-83  
Адрес электронной почты: a.e.nemirovsky@mail.ru

Подпись Немировского А.Е. удостоверяю:



Менеджер по персоналу отдела  
кадрового администрирования

14.02.2020