

О Т З Ы В
официального оппонента
на диссертационную работу
Копылова Андрея Михайловича
«Совершенствование конструкции
синхронной электрической машины
возвратно-поступательного действия
с применением генетического алгоритма»,
представленную на соискание ученой степени
кандидата технических наук по специальности
05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

Для рассмотрения официальному оппоненту представлены следующие материалы:

1) диссертационная работа на 148 страницах машинописного текста формата А4, состоящая из введения, четырех глав, заключения, списка используемой литературы и десяти приложений;

2) автореферат на 15 страницах формата А5.

Актуальность темы

Актуальность темы диссертационной работы Копылова А. М. для науки, техники и производства не вызывает сомнений, поскольку посвящена решению проблемы повышения коэффициента полезного действия синхронных электрических машин возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами, поэтому непосредственно связана с решением проблемы повышения энерго- и ресурсоэффективности современного производства, систем малой энергетики и гибридного транспорта от их внедрения.

Оценка структуры содержания работы

Наименование и содержание глав диссертационной работы объединено внутренним единством достижения поставленной цели и решением широкого круга теоретических и практических задач, направленных на совершенствование методики проектирования, поиск оптимального конструктивного решения и исследование синхронных электрических машин возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами.

Во В в е д е н и и обоснованы актуальность темы, сформулированы цель и задачи исследования, показаны научная новизна и практическая значимость исследования, приведены сведения по апробации и внедрению результатов работы.

В первой главе проведен анализ состояния и перспектив развития работ по проектированию электрических машин возвратно-поступательного действия, проведен анализ вариантов их конструктивного исполнения, показаны преимущества цилиндрических электрических машин возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами, определены основные пути решения рассматриваемой научной задачи.

Вторая глава посвящена обоснованию выбора конструктивных исполнений статора и индуктора синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами на цилиндрическом полом индукторе, предложен вариант подвижной магнитной системы с кольцевыми постоянными магнитами на основе сплава $Nd-Fe-B$ с осевой намагниченностью в виде Холбах-массива с циклически изменяемой угловой ориентацией вектора намагниченности.

В третьей главе проводится оптимизация конструкции и расчет характеристик синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами, критерием оптимизации является максимум КПД, осуществляется анализ прочности, произведен расчет магнитной индукции в модифицированной сборке Холбаха, установлено, что ее применение позволяет увеличить горизонтальную электромагнитную силу, действующую на интегральный контур индуктора, почти на 20 %.

В четвертой главе приведены результаты экспериментальных исследований синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами, показаны области ее применения.

В заключении сформулированы основные результаты диссертационной работы.

Методы исследования. В диссертационной работе применялись положения теории линейных электромеханических преобразователей, теория электрических цепей. Исследования и расчеты выполнялись на ПЭВМ с использованием разработанных алгоритмов и программ. Применялась среды *MatLab*, *Visual Basic*, *AnsysMaxwell* и *CatiaV5*.

Достоверность полученных в диссертационной работе научных результатов и обоснованность выводов подтверждается корректным использованием при решении поставленных задач математических методов, экспериментальной обоснованностью принятых допущений, совпадением результатов с общеизвестными, опубликованными в научно-технической литературе исследованиями.

Научная новизна результатов заключается в следующем:

1. Разработана имитационная модель синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами, конструктивные параметры электрической машины, а также усилия на вал индуктора и длину его хода.

2. Разработаны алгоритмы и программы для оптимизации конструктивных параметров статора и индуктора синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия. Критерием оптимизации является коэффициент полезного действия при заданных условиях.

3. Разработан генетический алгоритм для топологической оптимизации индуктора синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами.

Практическая значимость результатов работы заключается в повышении качества проектирования электромеханических линейных преобразователей. Разработана конструкторская документация и изготовлен экспериментальный образец электрической машины возвратно-поступательного действия.

Сведения о внедрении результатов. Результаты исследований использовались в ООО «СреднеВолжскСельЭлектроСетьСтрой» и учебном процессе ФГБОУ ВО «Казанский энергетический университет».

Апробация работы. Работа прошла хорошую апробацию. Основные положения докладывались и обсуждались на международных конференциях, опубликованы в 14 печатных работах, в том числе: две статьи в рецензируемых научных изданиях, индексируемых в международной базе данных *Scopus* и *Web of Science*, четыре статьи в изданиях из перечня ВАК РФ, пяти свидетельствах о регистрации программы для ЭВМ и трех статьях в материалах Всероссийских и международных научных конференций.

Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы, написан литературным языком с использованием терминологии, принятой в данной отрасли науки и техники, стиль изложения – доказательный.

По диссертационной работе имеются следующие замечания:

1. В тексте диссертации не сформулированы допущения, которые вводились при построении модели трехфазной линейной электрической машины возвратно-поступательного действия, которая приводится на рис.3.3.

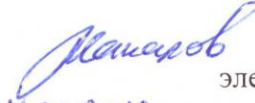
2. В схеме на рис. 3.21 применяется фильтр сигналов, однако в тексте нет пояснений о назначении этого фильтра, его характеристиках и целесообразности применения. Кроме того, фильтр будет ослаблять сигналы, поступающие на его входы и вносить запаздывание.

3. На основании проведенных теоретических и экспериментальных исследований автор не проводит сравнительного анализа технических, массо-габаритных и экономических показателей спроектированной электрической машины возвратно-поступательного действия по сравнению с существующими аналогами.

Оценивая уровень работы в целом, считаю, что диссертационная работа Копылова Андрея Михайловича представляет собой законченное научное исследование на соискание ученой степени кандидата технических наук, в которой на основании выполненных автором исследований решена научная задача совершенствования методики проектирования, поиска оптимальной конструкции статора и ротора синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия с постоянными магнитами с целью повышения коэффициента полезного действия, имеющая важное хозяйственное значение, поскольку подобные электрические машины находят применение в системах малой энергетики и могут применяться для привода гибридного транспорта.

Представленная диссертационная работа «Совершенствование конструкции синхронной электрической машины возвратно-поступательного действия с применением генетического алгоритма», соответствует критериям «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор – Копылов Андрей Михайлович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Официальный оппонент


11.02.2019
заведующий кафедрой
электропривода и электротехники
ФГБОУ ВО «Казанский национальный
исследовательский технологический университет»,
доктор технических наук, доцент,
Макаров Валерий Геннадьевич

Докторская диссертация защищена по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет»,
кафедра электропривода и электротехники
420015 г. Казань, ул. К. Маркса, 68
тел. (843) 231-41-27
e-mail: electroprivod@list.ru




Удостоверяется,
О.А. Перельгина
«11» 02 2019