

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Алейникова Алексея Владимировича, выполненной на тему «Разработка методов снижения пульсаций электромагнитных виброусилий в многофазном магнитоэлектрическом электроприводе» и представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

Установки с регулируемыми электроприводами переменного тока широко представлены в различных отраслях экономики. Потребность в создании энергоэффективных двигателей переменного тока в составе регулируемых электроприводов растет. Разработка и применение синхронных двигателей с высокими энергетическими, массогабаритными и эксплуатационными характеристиками, работающих от преобразователей частоты с использованием наиболее эффективного для данного типа двигателя алгоритма управления, является одной из важнейших задач в рамках создания электроприводов, удовлетворяющих высоким требованиям в области энергоэффективности. Совершенствование технологии применения редкоземельных материалов делает синхронный двигатель с постоянными магнитами (СДПМ) одним из наиболее перспективных видов синхронных двигателей. Конструкция СДПМ с многофазной статорной обмоткой обеспечивает более высокие показатели отказоустойчивости, а также улучшенные энергетические и виброшумовые характеристики по сравнению с традиционным трехфазным вариантом. В настоящее время проблема снижения пульсаций электромагнитных виброусилий в регулируемом электроприводе в значительной мере не решена, поэтому тема диссертационного исследования является актуальной.

Автором диссертации предложена математическая модель в фазных координатах многофазного СДПМ в составе электропривода, позволяющая на основе анализа магнитного поля в активной зоне в режиме реального времени рассчитать электромагнитный момент и действующие на зубцы статора радиальные силы. Разработан алгоритм управления многофазным электроприводом с СДПМ, обеспечивающий формирование токов статора заданной величины и формы для снижения пульсаций электромагнитных виброусилий и электромагнитного момента. Предложен вариант построения системы управления многофазным электроприводом, реализующий данный алгоритм. Автором проведена **теоретически значимая** работа по исследованию работы СДПМ в статических и динамических режимах работы электропривода на основе метода, позволяющего проводить численный анализ магнитного поля в активной зоне машины. Особую **практическую значимость** имеет повышение точности расчета электромагнитного поля в активной зоне машины на основе предложенной математической модели и возможность ее использования в электромеханической системе в режиме реального времени. **Обоснованность научных положений и достоверность результатов** подтверждена использованием общеизвестных теоретических положений и методик, проведением модельных и физических экспериментов.

По автореферату имеются следующие вопросы и замечания:

1. В качестве объекта исследования выбран 9-фазный СДПМ, на статорную обмотку которого имитируется подача через инвертор напряжения величиной 311 В. При этом не обеспечено значительное устранение пульсаций электромагнитного момента и радиальных усилий. Отмечено, что для устранения этого недостатка требуется большее значение питающего напряжения. Из текста автореферата неясно, проводилась ли оценка влияния разного уровня напряжения на величину пульсаций. Исходя из вышеизложенного, остается открытым вопрос применения регулируемого электропривода с многофазным СДПМ в мобильных установках с пониженным значением напряжения автономного источника питания.

2. В работе предложена структура системы автоматического управления с применением принципов подчиненного регулирования. Однако отмечено, что существуют перспективные системы управления, основанные на использовании нейронных сетей, генетических алгоритмов, наблюдателей состояния и алгоритмов с нечеткой логикой. В работе не затронуто обсуждение более эффективного применения системы подчиненного регулирования по сравнению с прочими системами.

Несмотря на указанные вопросы и замечания, диссертационная работа на тему «Разработка методов снижения пульсаций электромагнитных виброусилий в многофазном магнитоэлектрическом электроприводе» является законченной научно-квалификационной работой, содержащей новые решения по созданию многофазных регулируемых электроприводов с улучшенными виброшумовыми показателями. Диссертация соответствует п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013 г. № 842. Автор работы **Алейников Алексей Владимирович** заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Ведущий инженер
ООО «Инженерный центр Энергосетьпроект», к.т.н.

Лапин
Андрей Александрович

Подпись
Заместитель
ООО «И
директора
Энергосетьпроект», к.т.н.

Кизеев

Общество с ограниченной ответственностью «Инженерный центр Энергосетьпроект»
Юридический адрес: 117525, г. Москва, ул. Днепропетровская, д.3, к.5, этаж/пом. 1/III,
ком/офис 8/1-15

Почтовый адрес: 153002, г. Иваново, Посадский переулок, д.4, бизнес-центр «Время», оф.119
Тел.: +7 (991) 204-27-33
E-mail: a.lapin@ec-esp.ru