

ОТЗЫВ

официального оппонента кандидата технических наук,
доцента Хакимьянова Марата Ильгизовича
на диссертационную работу Хафизова Глеба Тагировича
«**Векторное управление вентильным электроприводом
с регулированием угла коммутации**»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

1. Актуальность работы

Вопросы повышения качества управления вентильными электроприводами (ВЭП) производственных, медицинских и бытовых механизмов являются в настоящее время весьма актуальными. Вентильные приводы находят все более широкое применение в металлургической, нефтегазовой, строительной, медицинской и других отраслях промышленности. Это объясняется такими свойствами вентильных приводов как высокий КПД, широкий диапазон регулирования скорости вращения, малый отвод тепла в окружающую среду, низкие массогабаритные показатели.

Диссертационная работа Хафизова Глеба Тагировича посвящена повышению качества управления вентильным электроприводом с регулированием угла коммутации, что является важной задачей как для российских, так и для зарубежных разработчиков и производителей приводных систем.

2. Структура и содержание диссертационной работы

Диссертация Хафизова Глеба Тагировича состоит из введения, пяти глав и заключения. Работа изложена на 236 страницах машинописного текста, содержит 58 рисунков и 10 таблиц. Список литературы содержит 212 наименований.

Во введении обоснована актуальность работы, сформулированы научные положения, их новизна, практическая значимость.

В первой главе были исследованы и проанализированы вопросы управления вентильным приводом, его проектирования, и надежности. Предложена функциональная схема бездатчикового ВЭП. Поставлена задача научного исследования.

Во второй главе проведено исследование методик расчета электромагнитных полей вентильных двигателей (ВД) в динамических режимах. На основании проведенных исследований было выведено семейство инженерных моделей ВЭП, учитывающих полевые эффекты.

В третьей главе проведено исследование оценивающих фильтров, применяемых для построения бездатчиковых ВЭП, также получены и уточнены выражения для оптимальных углов коммутации.

В четвертой главе произведено развитие теории надежности ВЭП. Предложен алгоритм, позволяющий производить расчет изменения надежности многоэлементной системы при разнотипных импульсных воздействиях, что позволяет заблаговременно выявлять «слабые» места и производить их дублирование для повышения надежности.

Пятая глава посвящена практической реализации и экспериментальным исследованиям разработанных систем и алгоритмов.

В заключении диссертации представлены достигнутые результаты и основные выводы.

3. Научные результаты работы и их новизна

К наиболее значимым научным результатам диссертационной работы соискателя можно отнести:

- предложенные метод и алгоритм расчета картины электромагнитных полей ВД при произвольном движении ротора;
- полную и упрощенную математические модели оценивающего фильтра для программного датчика положения ротора, использующие метод инвариантного погружения;
- аналитические выражения для вычисления значений угла коммутации, оптимальных по различным критериям оптимизации;
- модель надежности ВЭП при распространении разнотипных импульсных воздействий и её практическую реализацию.

4. Основные практические результаты работы

Практическая ценность диссертационной работы состоит в следующем:

- полученные связи между электродинамическими величинами и параметрами в разных системах отсчета ВД позволят повысить точность численных расчетов поля;
- использование предложенных оценивающих фильтров позволяет строить системы программных датчиков положения ротора, отличающиеся пониженной стоимостью при повышенных значениях точности и надежности;
- синтезированные выражения для оптимальных углов коммутации ВД позволяют реализовать ряд режимов работы ВЭП: максимальной скорости, максимальной скорости холостого хода, максимального электромагнитного момента, минимума активных потерь, минимума реактивных потерь, минимума полных потерь и т.д.

Практическая значимость результатов работы подтверждается их внедрением на предприятиях ООО «Зеленая энергия» и АО СКБ «Турбина».

5. Достоверность и обоснованность положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Достоверность научных положений, результатов и рекомендаций подтверждается аргументированностью исходных данных, обоснованностью принятых допущений, корреляцией результатов математического моделирования и экспериментов.

При решении поставленных задач использованы методы статистики и теории надежности, а также методы математического моделирования с применением вычислительного пакета Vissim. Все научные положения аргументированы, полученные результаты исследований не противоречат известным научным положениям.

6. Апробация работы и публикации

Опубликованные автором работы соответствуют содержанию диссертации. По теме диссертации опубликовано 7 научных статей, в том числе 3 в периодических изданиях, рекомендованных ВАК РФ. Получено 1 свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ.

Результаты работы докладывалась и обсуждалась на расширенных заседаниях кафедры, международных и всероссийских конференциях, форумах и семинарах.

Автореферат диссертации Хафизова Г.Т. соответствует диссертационной работе по цели, задачам исследования, основным положениям, определениям актуальности, научной и практической значимости, новизне и достоверности.

Исследования, приведенные в диссертационной работе Хафизова Г.Т. соответствуют формуле и пп. 1, 3, 4 области исследования, приведённой в паспорте специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Диссертация обладает внутренним единством, содержит новые научные положения, выдвигаемые для публичной защиты, и свидетельствует о личном вкладе автора в науку.

7. Замечания и дискуссионные положения

По содержанию диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. В диссертации на стр. 203-212 содержится описание программной части экспериментальной установки. Приводятся трудные для восприятия листинги программного кода, при этом отсутствуют блок-схемы и описания разработанных алгоритмов.

2. Соискателем в диссертации на стр. 226 приводятся графики теоретического и экспериментального приращения электромагнитного момента на валу двигателя в зависимости от скорости при оптимальных углах коммутации. На графиках наблюдаются значительные отклонения экспериментальных значений приращений моментов от теоретических на определенных скоростях вращения. При этом не проводится анализ причин данных отклонений.

3. В работе нет анализа различных типов ключей для полупроводниковых коммутаторов, хотя характеристики проектируемых ВЭП в значительной степени определяются их свойствами.

4. В тексте автореферата присутствует значительное количество опечаток.

Указанные замечания не снижают высокий научный уровень работы и значимость полученных результатов.

8. Общее заключение по диссертации

Диссертационная работа Хафизова Глеба Тагировича «Векторное управление вентильным электроприводом с регулированием угла коммутации» по своей актуальности, научной новизне, объему выполненных исследований и практической значимости результатов удовлетворяет всем требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание учёной степени кандидата наук согласно п.п. 9, 10, 11, 13, 14 Положения о присуждении ученых степеней от 24 сентября 2013 г.

№ 842 с изменениями постановления Правительства Российской Федерации от 21 апреля 2016 г. № 335 «О внесении изменений в Положение о присуждении ученых степеней», а ее автор Хафизов Глеб Тагирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Официальный оппонент –
доцент кафедры «Электротехника и
электрооборудование предприятий»
Уфимского государственного нефтяного
технического университета, к.т.н.,
(специальность 05.11.16),
тел.: (347) 2420759;
e-mail: hakimyanovmi@gmail.com;
450062, Россия, Республика Башкортостан,
г. Уфа, ул. Космонавтов, д. 1

M. Ilyazov
25.05.2017

Хакимьянов Марат Ильгизович

Подпись Хакимьянова М.И. заверяю,
проректор по научной и инновационной
работе, профессор, д.т.н.



[Signature]
Исмаков Рустэм Адипович

25.05.2017