

ОТЗЫВ

официального оппонента Мугалимова Рифа Гарифовича по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы на тему «Векторное управление вентильным электроприводом с регулированием угла коммутации», выполненную соискателем Хафизовым Глебом Тагировичем

Основные характеристики диссертационной работы: текст диссертации, включая список литературы 212 наименований, изложен на 256 страницах. Приложения А-П на 67 страницах. Всего 322 страницы. Диссертация, в целом, оформлена в соответствии с ГОСТ 7.32-2001 ССИБИД Отчет о научно-исследовательской работе. Структура и правила оформления. Автореферат диссертации с соответствующим названием темы изложен на 23 страницах формата А5.

Вентильный электропривод (ВЭП) это электромеханическая система переменного тока на основе синхронной машины с возбуждением магнитного поля ротора. Область применения ВЭП достаточно широкая – от бытовой до медицинской, оборонной и промышленной техники. Управление современным электроприводом переменного тока, как правило, осуществляется на основе применения силовых электронных приборов и микропроцессоров, реализующих принципы обратной связи и векторного управления. Проблема совершенствования существующих и создания новых электротехнических комплексов и систем с высокими потребительскими качествами является актуальной. Эта проблема, как правило, связана с решением комплекса задач, в том числе, разработкой динамических моделей и алгоритмов расчета электромагнитных процессов, а также оптимизацией режимов управления электротехническим объектом по различным критериям.

Известны различные варианты исполнения ВЭП, в том числе: с обмоткой возбуждения на роторе, питающейся от постоянного тока, и датчиком скорости или положения ротора; с обмоткой возбуждения на роторе, питающейся от постоянного тока, и без датчика скорости или положения ротора; с постоянными магнитами на роторе и датчиками скорости или положения ротора. Для создания таких вариантов ВЭП разработаны методики и алгоритмы проектирования, исследования и оптимизации, накоплены определенный опыт эксплуатации и показатели качества таких систем.

В данной диссертации исследуется вариант векторного управления ВЭП с постоянными магнитами на роторе, без датчиков скорости или положения ротора. Такой вариант ВЭП перспективен, так как отсутствие датчика скорости или положения ротора повышает надежность и снижает стоимость ВЭП, позволяет получить ряд новых положительных качеств электропривода.

В диссертации автором выполнен, достаточно полный, анализ состояния исследуемой проблемы, методов и математического аппарата исследований, выявлены актуальные вопросы, требующие научно-обоснованных решений. В перечне вопросов обозначены: построение динамической модели и развитие методов расчета электромагнитных процессов в динамических режимах ВЭП; поиск оптимальных режимов управления ВЭП по заданным критериям; разработка оценивающих устройств и алгоритмов функционирования программного (виртуального) датчика положения ротора, а также вопросы оценки надежности и стоимости ВЭП.

Идея,ложенная в основу диссертационной работы, заключается в том, что моделируя электромагнитное поле вентильного двигателя, автор, используя соотношения между электродинамическими величинами и параметрами в произвольно движущихся системах отсчета и применяя теорию фильтров, получает информацию о положении ротора вентильного двигателя без применения материальных датчиков, а через законы изменения фазных токов и напряжений двигателя. Полученная информация используется для управления ВЭП. Это, естественно, повышает надежность и снижает его стоимость.

На основе программного определителя углового положения ротора вентильного двигателя автор работы предложил и исследовал структуру наблюдателя на основе нелинейного оценивающего фильтра, а также получил уточненные математические выражения, определяющие оптимальные углы коммутации для различных критериев оптимизации (максимум скорости холостого хода, максимум электромагнитного момента, минимум активных, реактивных и полных потерь в электрической машине).

Полученные в диссертационной работе результаты имеют научную новизну и практическое значение для создания ВЭП с повышенными характеристиками.

По диссертации имеются ряд замечаний и вопросов:

1. Разработанная методика уточненного расчета полевой задачи в электромагнитных преобразователях научно обоснована, но слабо структуризована, что затрудняет ее применение в реальной практике проектирования ВЭП. Желательно показать применение

методики на конкретном примере в виде алгоритма с исходными данными и критериями на проектируемый объект.

2. Новые, научно обоснованные знания и результаты, как правило, не должны отрицать знание и результаты, полученные ранее другими авторами при тех или иных условиях. В диссертационной работе это правило не используется в полной мере для подтверждения адекватности полученных результатов.
3. В пятой главе диссертации, посвященной практической реализации и экспериментальным исследованиям, очень «скоро» представлены реальные технические характеристики исследуемых ВЭП, например, синхронный двигатель ДБ-72, страница 178. На его технические характеристики автор ссылается на литературу [209], однако, эта ссылка - ошибочна.
4. Страница 228, п.5.3.1 Привод управления запорной арматурой. На рисунке 5.21, страница 229, приведена функциональная схема электропривода бетононасоса. Вопрос! Где же схема управления запорной арматурой? Какой полученный в диссертации научный результат внедрялся и на каком электроприводе? На электроприводе запорной арматуры или электроприводе бетононасоса?
5. Как научные результаты, полученные в четвертой главе о надежности ВЭП с векторным управлением, использовались в оценке надежности электроприводов, обсуждаемых в пятой главе (электропривод ДБ-72, привод турбогенератора)?
6. Как автор диссертации видит продолжение этой работы? Какие вопросы требуют уточнений, углубленного изучения?
7. Имеются ряд технических неточностей в оформлении рукописи диссертации, не влияющих на полученные научные и практические результаты. Большой объем диссертации – 322 страницы.

На основе изложенного, отмечаю:

1. Тема диссертационной работы актуальна и соответствует специальности 05.09.03 - Электротехнические комплексы и системы.
2. В диссертационной работе получены новые научные знания и результаты, имеющие практическое значение в области ВЭП.
3. Основные научные и практические результаты работы опубликованы в научных изданиях, в том числе, три публикации в изданиях, рекомендованных ВАК. Научные положения диссертационной работы опробированы на международных научно-технических конференциях.

4. Информация, изложенная в автореферате, соответствует содержанию диссертации.

5. Часть полученных научных результатов внедрены в практику. Имеются акты внедрения.

Считаю, что диссертационная работа на тему «Векторное управление вентильным электроприводом с регулированием угла коммутации», отвечает критериям «Положения о присуждении ученых степеней» №842 от 24.09.2013 г., предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертационной работы Хафизов Глеб Тагирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Официальный оппонент Мугалимов Риф Гарифович, доктор технических наук, доцент, профессор кафедры электроснабжения промышленных предприятий ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова».

455000, РФ, Челябинская обл., г. Магнитогорск, пр. Ленина, д. 38 – Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», телефон 3519-29-84-16, 3519-29-84-02.

