

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу Нгуен Конг Тама «Разработка и исследования беспазового вентильного двигателя с постоянными магнитами», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

На рассмотрение представлена рукопись диссертации объемом 127 страниц и автореферат объемом 20 страниц. Предложенная диссертация содержит введение, 4 главы, заключение, список литературы и условных обозначений, а также 8 приложений.

1. Актуальность темы диссертации.

Вентильные двигатели могут работать от сети как постоянного, так и переменного тока. Если в двигателе используются высокоэрцетивные магниты на базе редкоземельных магнитов, то внутренняя поверхность может выполняться как с пазами, так и без них (гладкой); в последнем случае обмотку укладывают на внутреннюю поверхность статора сплошным слоем.

Применение беспазовой конструкции позволяет в ряде случаев повысить линейные нагрузки в такой обмотке и улучшить массогабаритные показатели таких машин. Это и определяет актуальность представленной темы диссертации.

Однако крепление такой обмотки существенно усложняется, поскольку в отличие от обычной конструкции, где электромагнитные силы действуют в основном на зубцы, в беспазовой конструкции эти силы действуют непосредственно на обмотку. Таким образом, приведённые соискателем электромагнитные расчёты придают дополнительную актуальность представленной работе.

2. Научные результаты.

Разработана математическая модель бесфазового вентильного электродвигателя с постоянными магнитами на роторе, позволяющая рассчитывать магнитное поле, электромагнитный момент, рабочие характеристики и т.д.

На основании предложенной модели проведены исследования рабочих свойств бесфазового вентильного электродвигателя с постоянными магнитами и обоснован выбор электродвигателя для требуемых применений.

Проведено сравнение электромагнитных моментов бесфазового вентильного электродвигателя и двигателя с зубчатым статором, показано, что при прочих равных условиях электромагнитный момент бесфазового электродвигателя не меньше электромагнитного момента аналогичного электродвигателя с зубчатым статором.

3. Практическая и теоретическая значимость работы.

Разработаны математические модели, выработаны рекомендации по проектированию бесфазовых вентильных двигателей с постоянными магнитами. Результаты работы используются на предприятии ЧЭАЗ при проектировании и производстве таких электрических машин, а также в учебном процессе в ЧГУ при изучении курса «Электрические машины».

4. Достоверность.

Полученные результаты определяются корректным использованием научно обоснованных методов исследований, сходимостью экспериментальных и расчетных данных. Результаты, полученные при проведении экспериментальных исследований, подтверждают справедливость научных положений и применимость выбранных методов, технических решений и выводов.

5. Личный вклад автора.

Выполнение всех представленных в работе расчётов, составление аналитических моделей и разработка методики проектирования, а также непосредственное участие в проведении экспериментальных исследований, разработке конструкции экспериментального образца беспазового вентильного двигателя на предприятии ЧЭАЗ.

Нгуен Конг Там – специалист по электромеханики, им и в соавторстве опубликовано 8 работ, их ник 4 в изданиях рекомендованных ВАК.

6. Основные результаты и выводы.

На основе выполненных исследований получены результаты, позволяющие оценить функциональные свойства беспазовых вентильных двигателей и сравнить их со свойствами аналогичных двигателей пазового исполнения.

Проведён сравнительный анализ рабочих характеристик пазового и беспазового вентильных двигателей.

Показано, что электромагнитный момент беспазового вентильного двигателя при прочих равных условиях не меньше электромагнитного момента аналогичного двигателя с зубчатым статором.

Предложены конструктивные исполнения беспазового вентильного двигателя, позволяющие усовершенствовать технологический процесс его изготовления.

В целом надёжность и большой срок службы обеспечат вентильным двигателям, в том числе и беспазовым, широкое применение в различных областях, в том числе и на космических летательных аппаратах.

7. Замечания по содержанию и оформлению работы

1. В диссертации приводится решение задачи расчёта магнитного поля с учётом конечной магнитной проницаемости ярем индуктора и якоря. В

предложенном решении магнитная проницаемость ярем принимается постоянной величиной. Известно, магнитная проницаемость в ярмах может существенно изменяться. Например, в режиме холостого хода от своего максимального значения под центром полюса, где ярма не насыщены, к минимальному значению между полюсами, где в ярмах наблюдается максимальное насыщение.

В связи с этим не ясно, как можно использовать полученные формулы при проектировании электрических машин.

2. В работе приводятся решения задачи расчёта магнитного поля при использовании комбинированного «медно-железного» провода. Не ясно, какие практические рекомендации полученного решения?

3. Результаты работы внедрены (использованы) на предприятии ЧЭАЗ.

Глава 4 называется «Экспериментальное исследование макетных образцов БВДМ с медным проводом».

Сравнение теоретических и экспериментальных данных имеется только на рис.52 и 53. Это все экспериментальные исследования?

Не ясно также, почему невозможно создание беспазового вентильного магнитоэлектрического двигателя на частоту вращения выше 8500 об/мин?

4. Список литературы включает в себя всего 68 наименований, встречаются также использование неоправданно старых источников.

5. На стр. 14 и 15 приводятся неправильные химические формулы.

6. Встречаются не совсем понятные термины: «мягкие» электромагнитные и механические характеристики, «амперовы токи в теле постоянных магнитов».

В целом автореферат и диссертация написаны хорошим русским языком и будут вполне понятны будущим исследователям. В диссертации отсутствует материал без ссылки на авторов и источники заимствования.

На основании вышеизложенного считаю, что диссертация Нгуена Конга Тама на тему «Разработка и исследование беспазового вентильного двигателя с постоянными магнитами», представленная на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты» удовлетворяет критериям, установленным Положением о присуждении учёных степеней, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент

доктор технических наук, профессор,
заведующий лабораторией
сверхпроводниковых устройств и
преобразовательной техники ОИВТ РАН

Копылов Сергей Игоревич

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Объединенный институт высоких температур РАН; лаборатория сверхпроводниковых устройств и преобразовательной техники

Адрес: 125412, г. Москва, ул. Ижорская, д. 13, стр. 2, тел. (495) 3625564,
e-mail: kopylovs56@yandex.ru

Подпись д. т. н., профессора Копылова Сергея Игоревича заверяю:

Ученый секретарь ОИВТ РАН
д.ф.-м.н.

/Амиролов Р.Х./

«08» ноября 2018 г.