

Отзыв

на автореферат диссертации **Татевосяна Андрея Александровича** «Методы проектирования и разработка тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин в составе электротехнических комплексов» представленного на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – «Электромеханика и электрические аппараты»

Диссертационная работа Татевосяна А.А. посвящена решению актуальной научной проблемы – развитию научных основ проектирования и создания энергоэффективных тихоходных синхронных машин с постоянными магнитами в электротехнических комплексах генерирования электроэнергии и электроприводах конкретного назначения.

Объект исследования: Тихоходные синхронные машины с постоянными магнитами в составе электротехнических комплексов в модельном ряду ветроэнергетических установок мощностью до 30 кВт, линейные магнитоэлектрические приводы длинноходовых поршневых компрессоров с возможностью сжатия газа до давления 2 МПа одной ступенью, испытательных стендов для исследования вязкоупругих свойств опытных образцов эластомеров. Положения, выносимые на защиту: метод создания энергоэффективных тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин с постоянными магнитами для генерирования электроэнергии и линейного электропривода с применением совместного решения уравнений, описывающих состояние электромагнитной и механической частей синхронных машин; метод их оптимального проектирования, основанный на математической постановке задачи оптимизации и ее решении, которое устанавливает взаимосвязь конструктивных параметров с энергетическими показателями работы электрической машины; метод оптимизации конструкций магнитных систем, основанный на использовании полученных соотношений, обеспечивающих максимум удельной полезной мощности; метод формирования численных проекционно-сеточных трехмерных моделей магнитного поля машин; методики и алгоритмы оптимального проектирования конструктивных схем; методика идентификации опытных образцов постоянных магнитов по критерию одинаковой объемной намагниченности; принцип формирования системой управления закона движения подвижной части линейной тихоходной синхронной машины, основанный на удовлетворении требования к обеспечению рассчитанного угла сдвига фаз между законом движения подвижной части и электромагнитной силой; способ стабилизации выходного напряжения машины модульного типа на базе нейронной сети в зависимости от скорости ветра и коэффициента загрузки; новый способ повышения выходного напряжения, заключающийся в том, что достигается применением новой конструктивной схемы магнитной системы ротора и магнитопровода статора. Основные положения и результаты работы докладывались и обсуждались на Международных конференциях: «Автоматизированный электропривод» (АЭП, ICEPDS), г. Санкт-Петербург, 2020 г.; «Федоровские чтения», г. Москва, 2019-2020 гг.; «Динамика систем, механизмов и машин», Омск, 2004-2020 гг.; «Техника и технологии нефтехимического и нефтегазового производства», Омск, 2016-2017 гг.; «Актуальные вопросы энергетики» Омск, 2016-2019 гг.; Moscow Workshop on Electronic and Networking Technologies, MWENT 2018 – Proceedings, Moscow, 2018; «Актуальные проблемы современной науки», Омск, 2018 г.; «Проблемы машиноведения», Омск и т.д.

Результаты диссертации внедрены в АО НТК «Криогенная техника», г. Омск, ООО «Тор», г. Санкт-Петербург; ПАО «Россети» АО «Янтарь Энерго» г. Калининград. Практическую значимость работы подтверждают 15 патентов РФ на изобретения, 7 Свидетельств регистрации программных продуктов.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. В автореферате на стр.30 рис. 20 приведён принцип управления синхронным генератором с постоянными магнитами модульного типа и функциональная схема системы управления ветроэнергетической установки, где предлагается производить стабилизацию выходного напряжения при изменении скорости ветрового потока в широком диапазоне с помощью переключения отдельных обмоток электрической машины. Данный способ регулирования не представляется удачным в случае, если мощность нагрузки будет существенно меняться. Для согласования генератора с нагрузкой общепринято применять систему экстремального отбора его мощности. Предложенная соискателем схема управления синхронным генератором с постоянными магнитами может оказаться работоспособной, если мощность нагрузки постоянная и обеспечивается необходимый запас по мощности. Автору полезно было бы указать: для каких потребителей электроэнергии предлагается использовать предложенный генератор в составе ветроэнергетической установки?

2. На стр. 31 автореферата рис. 21 представлена система управления линейным магнитоэлектрическим приводом в двух вариантах компоновки: при питании обмотки двигателя выпрямленным напряжением и при питании его от преобразователя частоты с открытым программным кодом. Утверждается, что для оптимального режима работы необходимо, чтобы временные зависимости тока, перемещения и скорости перемещения совпадали по фазе. Следует отметить, что более удачной была бы формулировка, что требуется совпадение по фазе не самих временных зависимостей тока, перемещения и скорости перемещения, а их первых гармоник, что более корректно.

3. Для подтверждения заявленной автором гипотезы на рис. 23 (б) стр. 32 автореферата приведены осциллограммы тока, перемещения и скорости перемещения индуктора из которых видно, что первые гармоники тока и скорости действительно совпадают по фазе. На рис. 23 (а) при питании обмотки машины выпрямленным напряжением показаны только осциллограммы тока и перемещения индуктора, скорость перемещения индуктора отсутствует. Возможно гипотеза о совпадении по фазе первых гармоник тока, перемещения, а также и скорости перемещения выполняется не в полной мере?

Замечания не снижают научной и практической ценности диссертации. Содержание автореферата свидетельствует, что диссертация Татевосяна А.А. является самостоятельно выполненной, законченной научно-квалификационной работой, вносящей значительный вклад в совершенствование тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин вращательного и возвратно-поступательного движения в составе электротехнических комплексов на основе разработки и реализации методов их проектирования.

Диссертация «Методы проектирования и разработка тихоходных синхронных магнитоэлектрических машин в составе электротехнических комплексов», представленная на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты, судя по автореферату, является научно-квалификационной работой, в которой на основании выполненных автором исследований, изложены новые научно обоснованные технические, технологические решения, внедрение которых вносит значительный вклад в развитие страны. Диссертационная работа удовлетворяет требованиям п.п. 9-14 Положения о порядке присуждения ученых степеней для докторских диссертаций (Постановление Правительства РФ от 24.09.2013 N 842 (ред. от 11.09.2021), а её автор – **Татевосян Андрей Александрович** – заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Доктор технических наук, доцент, профессор отделения
электроэнергетики и электротехники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
+7 (3822) 60-62-91
asglazyrin@tpu.ru

А.С. Глазырин

Кандидат технических наук, доцент, доцент отделения
электроэнергетики и электротехники ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30
+7 (3822) 701777 доб. тел. 3416
kladiev@tpu.ru

С.Н. Кладиев

Подписи
Глазырина Александра Савельевича и
Кладиева Сергея Николаевича
заверяю

Учёный секретарь ФГАОУ ВО
«Национальный исследовательский
Томский политехнический университет»



Е.А. Кулинич