

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Жаркова Максима Андреевича «Анализ электромагнитных процессов в стартер-генераторной системе на основе трехкаскадного синхронного генератора», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 –
Электротехнические комплексы и системы

Диссертация выполнена на актуальную тему разработки стартер-генераторного устройства летательного аппарата, обеспечивающего электростартерный запуск вспомогательной силовой установки. В режиме запуска вспомогательной силовой установки синхронный генератор, при питании от преобразователя частоты, должен развивать вращающий пусковой момент, работая в режиме двигателя до полной раскрутки. После первоначальной раскрутки газовой турбины и выхода ее в двигательный режим, стартер-генератор переходит в свой обычный генераторный режим, имея в качестве первичного двигателя раскрученную турбину, и обеспечивая электрической энергией систему электроснабжения летательного аппарата.

Очевидно, что разработка схемы управления этими процессами является основной целью работы. В автореферате цель сформулирована недостаточно четко.

Основным результатом работы следует считать разработку алгоритма управления преобразователем частоты, позволяющим регулирование электромагнитного момента ТСГ с помощью регулирования угла между обобщенным вектором тока инвертора напряжения и обобщенным вектором ЭДС обмотки якоря генератора в двигательном режиме. Такое управление позволяет обеспечить работу электрической машины в режиме синхронного двигателя при максимальном вращающем моменте. Максимальный вращающий момент обеспечивает уверенную раскрутку газовой турбины за минимально возможное время.

Следует отметить ряд неточностей, обнаруженных в автореферате:

- в реактивной составляющей электромагнитного момента в формуле (1) слагаемые нужно поменять местами, иначе реактивный момент будет отрицательным, т.к. в явнополюсных машинах $x_d > x_q$; тоже в формулах (2) и (3);
- по какой-то причине никак не раскрыта озвученная структура трехкаскадного синхронного генератора – если под этим понимается «возбудитель-подвозбудитель» (помимо самого генератора), то их наличие,

очевидно, скажется только на быстродействии (увеличении постоянной времени) цепи возбуждения;

- так как разгон синхронного двигателя происходит за счет увеличения частоты и пропорционального увеличения напряжения, то по существу, это частотный пуск. Традиционно частотный пуск мог быть осуществлен для генератора в асинхронном режиме, но в данном случае – это очевидно частотный пуск в режиме синхронного двигателя, но из автореферата невозможно иметь ясного ответа на этот вопрос;

- непонятна фраза на странице 10 «... зависимость момента при постоянном угле ψ показывает резкое уменьшение момента ... из-за достижения максимального коэффициента модуляции», но цель модуляции – регулирование напряжения и приближение напряжения к синусоидальной форме. Напряжение же регулируется пропорционально частоте;

- на схемах замещения, рисунок 9, индексы перепутаны, или отсутствуют; преобразователь служит источником тока высших гармоник (нужно поменять местами а) и б));

- приведение формул для высших гармоник (8) – (10) завершаются выводом, что они могут быть использованы для «определения энергетических параметров системы инвертор напряжения–трехкаскадный синхронный генератор, в двигательном режиме» - все слишком туманно; порядок и амплитуда высших гармоник зависят от коэффициента модуляции, но об этом нет никаких упоминаний;

- непонятно, с какой целью применяется двухуровневый инвертор, тем более что на схеме, рисунок 10, изображен одноуровневый;

- на странице 16, ряд Фурье в формуле (12) приведен в общем виде. Нет оценки спектра высших гармоник на энергетические показатели основного процесса.

Особым замечанием следует признать отсутствие хоть каких-либо исходных параметров (напряжений, частот, мощностей, скоростей вращения, структурных схем самого объекта исследования), а так же отсутствие хоть каких-либо количественных оценок достигнутых положительных результатов, полученных за счет проведенных исследований и работы в целом.

Структура диссертации, ее содержание, представленное в автореферате, соответствует достижению заявленной цели исследования и отражает решение поставленных задач. Основные результаты работы в достаточном объеме

опубликованы в рецензируемых журналах, отвечающих требованиям ВАК РФ, и обсуждены на международных конференциях.

На основании автореферата можно заключить, что диссертация «Анализ электромагнитных процессов в стартер-генераторной системе на основе трехкаскадного синхронного генератора» соответствует паспорту научной специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы, а также требованиям п. 9 - 14 «Положения о присуждении ученых степеней»; ее автор Максим Андреевич Жарков заслуживает присвоения искомой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Путилин Константин Петрович
кандидат технических наук, доцент,
доцент кафедры «Возобновляемые
источники энергии и электрические
системы и сети»
Института ядерной энергии и
промышленности
ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет»,
299015, г. Севастополь, ул. Курчатова
Тел.: +7 (8692) 41-77-41;
E-mail: KPPutilin@sevsu.ru



Путилин
а кадров
С.В. Бернацкая
12 20 21 г.

Горпинченко Александр Владимирович
кандидат технических наук,
доцент кафедры «Возобновляемые источники
энергии и электрические системы и сети»
Института ядерной энергии и промышленности
ФГАОУ ВО «Севастопольский
государственный университет»,
299015, г. Севастополь, ул. Курчатова, д. 7
Тел.: +7 (8692) 41-77-41;
E-mail: AVGorpinchenko@sevsu.ru

Горпинченко
а кадров
С.В. Бернацкая
12 20 21 г.

02 декабря 2021 г.

Отзыв налучен

20.12.2021 М.В. Дубинин (М.В. Дубинин)