

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор по научной работе  
Федерального государственного  
бюджетного образовательного  
учреждения высшего образования  
Национальный исследовательский  
университет «МЭИ»  
доктор технических наук, профессор



В.К. Драгунов

«30» 11 2017 г.

### ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертационную работу Щетинина Владимира Евгеньевича «Однофазные инверторы с многоячейковой структурой» на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы»

#### Актуальность для науки и практики

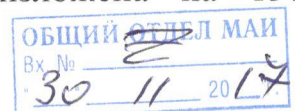
В связи с развитием концепции самолета с повышенным уровнем электрификации, а также развитием систем и комплексов на основе альтернативных источников электроэнергии, задача повышения эффективности систем электроснабжения является актуальной.

Увеличение числа потребителей электроэнергии требует роста выходной мощности инверторов вторичных систем электроснабжения, а также разработки алгоритмов управления инверторами, позволяющих достичь заданного качества выходного напряжения при минимизации массогабаритных показателей. Несмотря на существование большого числа работ, направленных на решение задач подобного типа, требуется постоянное совершенствование преобразователей электроэнергии с учетом современного развития силовой электроники и микропроцессорных средств управления.

Диссертационная работа Щетинина Владимира Евгеньевича посвящена разработке эффективных алгоритмов управления многоячейковым инвертором, актуальна и имеет практическое значение.

#### Структура и объем диссертации

Диссертация состоит из введения, введения, 4 глав, заключения, списка сокращений и условных обозначений, списка литературы, списка иллюстративного материала и приложений. Работа изложена на 137 страницах текста, содержит 91 рисунок.



**Научная новизна** результатов диссертации заключается в следующем:

– Предложен метод вычисления моментов переключения силовых ключей многоячейкового инвертора для формирования выходного напряжения в виде ступенчатой аппроксимации синусоиды, с учетом равной нагрузки ячеек инвертора.

– Для расчета моментов переключения силовых ключей многоячейкового инвертора с четным числом ячеек предложено ввести коэффициент аппроксимации амплитуды.

– Предложен алгоритм формирования выходного ступенчатого синусоидального напряжения инвертора для многоячейковых схем.

### **Практическая значимость результатов работы**

Практическую ценность диссертационной работы представляют разработанный автором алгоритм управления силовыми ключами многоячейкового инвертора, а также имитационная компьютерная модель, для исследования процессов инвертора. Работоспособность предложенного алгоритма подтверждена результатами исследования лабораторной модели, реализованной на отечественной элементной базе.

### **Рекомендации по практическому использованию результатов и выводов диссертационной работы**

Результаты диссертационной работы могут быть использованы при проектировании схем управления преобразователями электрической энергии в авиационных системах, системах с использованием альтернативных источников энергии, а также в качестве учебных материалов для студентов электротехнических специальностей.

По оформлению и содержанию работы имеются следующие **замечания**:

1. При моделировании исследованы процессы силовой части инвертора без использования модели управляющего микроконтроллера.

2. При рассмотрении инвертора с суммированием токов ячеек, вывод о массо-габаритных показателях не подтвержден расчетами.

3. На рисунках 2.9, 2.14, 2.15, 2.19 и 2.20, представленных во второй главе, на схеме не показаны обратные диоды транзисторных ключей.

Представленные замечания не носят принципиального характера и не снижают научной и практической ценности диссертационной работы.

### **Заключение**

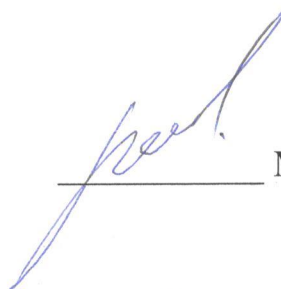
Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, содержащую решение актуальной задачи в области систем преобразования электрической энергии аэрокосмической техники, жилых зданий и соответствующую специальности 05.09.03 –

«Электротехнические комплексы и системы». Автореферат отражает основное содержание диссертационной работы.

На основании вышеизложенного считаем, что диссертационная работа на тему «Электротехнические комплексы и системы» по своему содержанию и полученным результатам удовлетворяет требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а ее автор Щетинин В.Е. заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

Отзыв рассмотрен на заседании кафедры «Электротехнические комплексы автономных объектов и электрический транспорт» НИУ «МЭИ» 23.11.2017, протокол № 10/17.

Зав. кафедрой ЭКАОиЭТ  
к.т.н. (специальность 05.09.03  
«Электротехнические комплексы и  
системы»), с.н.с.



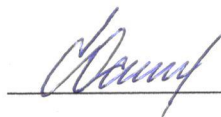
М.Ю. Румянцев

Профессор кафедры ЭКАОиЭТ  
д.т.н. (специальность 05.09.12 «Силовая  
электроника»), профессор



В.Г. Еременко

Ученый секретарь кафедры ЭКАОиЭТ  
к.т.н. (специальность 05.09.01  
«Электромеханика и электрические  
аппараты»), доцент



С.Ю. Останин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский университет «МЭИ».

111250, г. Москва, ул. Красноказарменная, д. 14, тел.: +7 (495) 362-75-60, факс: +7 (495) 362-89-38, e-mail: universe@mpei.ac.ru, сайт: www.mpei.ru.

11.12.2017 Т.А.И. -