

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Зубкова Юрия Валентиновича  
**«Методология анализа и синтеза бесщеточных генераторов малой и средней мощности для автономных энергетических установок»**,  
представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты

Диссертация Зубкова Ю.В. посвящена решению актуальной проблемы создания научно-методических основ моделирования и оптимизации бесщеточных генераторов малой и средней мощности с электромагнитным и магнитоэлектрическим возбуждением, решение которой позволит создавать автономные энергетические установки, обеспечивающие повышение надежности электроснабжения потребителей, снижение затрат на производство электроэнергии, использование экологически чистых первичных источников.

Автором проведен сравнительный анализ бесщеточных электрических генераторов (БЭГ), выполненных на основе электрических машин переменного тока. Показано, что наиболее рациональными для применения в качестве генераторов автономных энергетических установок являются (БЭГ) с магнитоэлектрическим возбуждением и (БЭГ) с интегрированным электромагнитным возбуждением. Разработана методология анализа и синтеза конструкции ротора бесщеточного генератора с интегрированным возбудителем. Установлено, что использование явнополюсной конструкции ротора БЭГ позволяет снизить мощность возбудителя, гармонический состав полей реакции якоря возбудителя и возбуждения генератора, повысить магнитодвижущую силу возбуждения. Решена задача создания математической модели БЭГ, позволившей осуществить исследование режимов холостого хода, реакции якоря возбудителя и основного генератора с интегрированным возбуждением, выполнить расчет магнитного поля БЭГ с магнитоэлектрическим возбуждением. Получены функциональные математические модели БЭГ с интегрированным электромагнитным и магнитоэлектрическим возбуждением, позволяющие проводить анализ установившихся и переходных режимов. Исследованы динамические свойства БЭГ при ступенчатом изменении напряжения возбуждения и постоянной нагрузке, при набросе нагрузки. Разработана методология синтеза БЭГ с магнитоэлектрическим возбуждением, на основе которой предложен алгоритм оптимизации по критерию максимума выходной мощности. Предложен способ аппроксимации кривых намагничивания электротехнических сталей, учитывающий наличие в общем магнитопроводе полей разной частоты и изменение магнитных свойств в зависимости от рабочей частоты и температуры. Представлены результаты практической реализации и экспериментальных исследований бесщеточных синхронных генераторов малой и средней мощности.

Материалы диссертации достаточно полно отражены в публикациях автора в рецензируемых научных изданиях, рекомендованных ВАК, в монографиях и учебных пособиях, неоднократно обсуждались на

международных конференциях. В диссертации предложены технические решения, защищенные авторскими свидетельствами.

### Замечания

1. Из автореферата неясно, в чем заключается алгоритм аппроксимации кривых намагничивания электротехнической стали магнитопровода генератора, позволяющий учесть зависимость магнитных свойств от рабочей частоты и температуры.

Данное замечание не снижает ценности проделанной автором работы и не затрагивают основные результаты, выносимые на защиту.

Представленная диссертационная работа соответствует специальности 05.09.01 «Электромеханика и электрические аппараты» и может быть квалифицирована как законченное исследование, удовлетворяющее требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор диссертационной работы Зубков Юрий Валентинович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Зав. кафедрой «Электроснабжение и электротехника»  
Тольяттинского государственного университета,  
д.т.н., профессор

Вахнина Вера Васильевна

Профессор кафедры «Электроснабжение и электротехника», д.т.н., доцент

Кувшинов Алексей Алексеевич

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,  
ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»  
Тел. раб.: 8 (8482) 54-63-11  
E-mail: V.Vahnina@tltsu.ru



Вахнина ВВ  
Зубков ЮВ  
ЗАВЕРЯЮ  
специалист канцелярии  
вления делами ТГУ  
Кувшинов АА  
20 г.

международных конференциях. В диссертации предложены технические решения, защищенные авторскими свидетельствами.

### Замечания

1. Из автореферата неясно, в чем заключается алгоритм аппроксимации кривых намагничивания электротехнической стали магнитопровода генератора, позволяющий учесть зависимость магнитных свойств от рабочей частоты и температуры.

Данное замечание не снижает ценности проделанной автором работы и не затрагивают основные результаты, выносимые на защиту.

Представленная диссертационная работа соответствует специальности 05.09.01 «Электромеханика и электрические аппараты» и может быть квалифицирована как законченное исследование, удовлетворяющее требованиям п.9 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, предъявляемым к докторским диссертациям. Автор диссертационной работы Зубков Юрий Валентинович заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.01 – Электромеханика и электрические аппараты.

Зав. кафедрой «Электроснабжение и электротехника»  
Тольяттинского государственного университета,  
д.т.н., профессор

Вахнина Вера Васильевна

Профессор кафедры «Электроснабжение и электротехника», д.т.н., доцент

Кувшинов Алексей Алексеевич

445020, г. Тольятти, ул. Белорусская, 14,  
ФГБОУ ВО «Тольяттинский государственный университет»  
Тел. раб.: 8 (8482) 54-63-11  
E-mail: V.Vahnina@tltsu.ru



Вахнина ВВ  
Зубков ЮВ  
ЗАВЕРЯЮ  
специалист канцелярии  
ввления делами ТГУ  
Кувшинов АА  
20 г.