

## ОТЗЫВ

научного консультанта д.т.н., профессора Горюнова Владимира Николаевича о диссертационной работе к.т.н., доцента Осипова Дмитрия Сергеевича на тему «Модели и методы вейвлет анализа несинусоидальных нестационарных режимов электрических сетей 0,4–110 кВ», представленной на соискание учёной степени доктора технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы

### **Характеристика работы.**

Диссертация Осипова Д.С. посвящена актуальной проблеме анализа нормальных и аварийных режимов электроэнергетических систем при наличии электроприёмников, искажающих синусоидальность формы кривой напряжения и тока. В последнее десятилетие в системах электроснабжения городов и промышленных предприятий наблюдается увеличение доли электрических нагрузок, являющихся источниками высших гармоник и интергармоник. Методы преобразования Фурье, применяемые для гармонического анализа режимов работы электрических сетей, не имеют локализации по времени, и не позволяют идентифицировать кратковременные импульсные изменения показателей качества электроэнергии, определить интергармоники в токах и напряжениях. Разработанные в диссертации Осипова Д.С. теоретические положения применения математического аппарата вейвлет анализа позволяют преодолеть указанные недостатки преобразования Фурье и являются методической основой для широкого внедрения технологии Smart Grid («умные сети») и «Цифровая подстанция». Теоретические положения, представленные в диссертации Осипова Д.С., соответствуют плану мероприятий Национальной технологической инициативы по направлению «Энерджинет» (утвержден распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 апреля 2018 г. № 830-р) в части разработки алгоритмов сжатия и удаленного восстановления данных о потреблении (производстве) электрической энергии в облачной среде. Именно вопросам разработки моделей и методов цифровой обработки и передачи потока данных, характеризующих нестационарные несинусоидальные режимы электрических сетей и систем, посвящена диссертация Осипова Д.С.

В результате комплекса выполненных автором исследований можно утверждать, что им:

– сформулированы и обоснованы методические основы применения математического аппарата вейвлет преобразования для анализа, расчета и моделирования нестационарных режимов электроэнергетических систем, в состав которых входят электроприёмники, искажающие синусоидальность формы кривой напряжения и тока.

– разработана новая методика расчета переходных процессов в электрических цепях с применением рекурсивного алгоритма и алгоритмов вейвлет преобразования;

– разработана методика идентификации интергармоник, как показателя качества электроэнергии, на основе вейвлет преобразования;

– проведена модернизация алгоритмов определения отходящей линии, где произошло однофазное замыкание на землю на основе локальной энергии спектра высших гармоник;

– на основе алгоритма вейвлет преобразования, разработан способ определения частоты свободных колебаний контура нулевой последовательности, для автоматической компенсации ёмкостных токов замыкания на землю;

– разработана методика расчёта дополнительных потерь мощности и энергии в распределительных электрических сетях от высших гармоник с учетом зависимости сопротивления температуры;

– разработан метод расчета динамической устойчивости узлов с асинхронной нагрузкой при искажении напряжения сети высшими гармониками.

### **Характеристика соискателя.**

Дмитрий Сергеевич Осипов окончил Омский государственный технический университет (ОмГТУ) в 2002 г. В 2003 г. поступил в очную аспирантуру, которую завершил в 2006 г. досрочно защитив кандидатскую диссертацию на тему: «Учет нагрева токоведущих частей в расчетах потерь мощности и электроэнергии при несинусоидальных режимах систем электроснабжения».

Аналитическое мышление, способность ставить и успешно решать сложные научные задачи, высокая работоспособность, в сочетании с полученными в диссертации результатами, характеризуют Осипова Дмитрия Сергеевича как сформировавшегося ученого высокого уровня.

### **Заключение.**

Докторская диссертация Осипова Д.С. представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой разработаны

теоретические положения, совокупность которых можно квалифицировать как крупное научное достижение, развивающее теорию и практику гармонического анализа нестационарных несинусоидальных режимов работы электрических сетей и систем. Диссертация соответствует специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы и удовлетворяет требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям. Работа выполнена на актуальную тему и содержит существенную научную новизну и практическую ценность.

Как научный консультант, считаю, что Осипов Дмитрий Сергеевич, несомненно, заслуживает присуждения учёной степени доктора технических наук по специальности 05.14.02 – Электрические станции и электроэнергетические системы.

Научный консультант:  
доктор технических наук,  
профессор,  
профессор кафедры  
«Электроснабжение  
промышленных предприятий»  
ОмГТУ



Горюнов  
Владимир Николаевич

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Омский государственный технический университет»  
(ОмГТУ)

Адрес: 644050, г. Омск, пр. Мира, д. 11.

Тел.: (3812) 65-36-82.

E-mail: vladimirgoryunov2016@yandex.ru

Подпись д-ра техн. наук, профессора Горюнова В.П. заверяю

Учёный секретарь ОмГТУ

16.05.2019г.



А.Ф. Немцова