

## О Т З Ы В

на автореферат диссертации Подобного Александра Викторовича  
**«Методика создания цифровых двойников трансформаторов на основе  
корректируемых по результатам эксперимента имитационных моделей»**,  
на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.13.12. – Системы автоматизации проектирования (электротехника,  
энергетика).

Диссертация Подобного А.В. посвящена актуальной теме разработки оригинального подхода к проектированию силовых трансформаторов, основанного на использовании универсальных математических моделей, имитирующих различные режимы работы устройства. Отмечается, что данный подход может быть использован как на стадии проектирования устройства, так и при его эксплуатации, когда модель после калибровки на реальном устройстве становится его цифровым двойником. Полученные результаты можно распространить на широкий класс электротехнических устройств, в частности, на электрические машины. Это позволит повысить качество проектирования, так как на имитационных моделях такого рода можно исследовать режимы работы реального устройства с учетом особенностей его конструкции еще до создания первых опытных образцов продукции.

Считаю, что цель диссертации достигнута, поставленные задачи решены. Достоверность результатов обеспечивается как использованием апробированных методов и методик, так и экспериментальными исследованиями с использованием разработанного автором многоканального регистратора.

Научная новизна работы состоит, главным образом, в разработке такого подхода к моделированию электротехнических устройств (на примере трансформатора), который обеспечивает высокую степень совпадения результатов моделирования с экспериментальными данными не только в плане интегральных показателей (например, действующих значений токов в обмотках), но и в плане их мгновенных значений (например, мгновенных токов).

Практическая значимость работы определяется возможностью применения разработанных автором методик в условиях реального производства.

В качестве замечаний можно отметить:

1. Трудно согласиться, что при использовании разработанных автором моделей на стадии проектирования речь идет именно о цифровых двойниках, так как самого устройства пока еще не существует.
2. Автор ограничивает область исследования силовыми трансформаторами. Было бы полезно узнать мнение автора о том, могут ли его разработки быть использованы в производстве электрических машин, в частности, асинхронных двигателей.
3. Можно ли использовать разработанный автором регистратор для исследования асинхронных машин? Какие доработки могут потребоваться для адаптации данного регистратора к условиям производства мощных трансформаторов или электрических машин?

В целом диссертационная работа представляет собой законченное научное исследование, направленное на решение важной проблемы.

Считаю, что диссертация отвечает всем требованиям, предъявленным к работам на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика)», а ее автор, Подобный Александр Викторович, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.12 «Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика)».

Генеральный директор  
АО «Вибропромтех»  
кандидат физико-математических наук



  
Басовец Сергей Клавдиевич

150003, Ярославская область, г. Ярославль  
ул. Республиканская, д. 3, корп. 5А, офис 206

Телефон: 8(961)020-25-20  
e-mail: bassovetss@mail.ru