

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Нестеренко Глеба Борисовича  
«Разработка способов и алгоритмов управления накопителями энергии для  
стабилизации частоты в автономных энергосистемах»,  
представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по  
специальности 2.4.3. Электроэнергетика

Актуальность темы исследования подтверждается тем, что в настоящее время в ряде удаленных от централизованного электроснабжения территорий РФ и мира безальтернативной является локальная генерация на основе дизельных, газопоршневых и газотурбинных установок, а также установок на основе возобновляемых источников энергии. При этом мощность отдельных электроприёмников подобной автономной энергосистемы может быть одного порядка с располагаемой мощностью объектов генерации. В силу своих конструктивных особенностей генерирующие агрегаты объектов локальной генерации или не обладают достаточными возможностями по стабилизации и точному регулированию частоты электрического тока в автономной энергосистеме, или использование таких возможностей является неэффективным с технико-экономической точки зрения.

Применение систем накопления электрической энергии признано одним из перспективных направлений по повышению технической и технико-экономической эффективности функционирования автономных энергосистем.

В диссертационной работе Г.И. Нестеренко разработаны способы и алгоритмы управления накопителями электрической энергии (преимущественно на основе аккумуляторных батарей), позволяющие обеспечить поддержание частоты электрического тока в автономных энергосистемах.

Судя по автореферату, работа выполнена на высоком научно-техническом уровне. Применялись теоретические методы исследований и методы численного моделирования. Автором получен ряд важных с точки зрения теории и последующего практического применения результатов. В рамках автореферата изложены предлагаемые способы регулирования частоты и активной мощности, а также алгоритмы их реализации в системах автоматического регулирования технических устройств. Результаты работы отражены в достаточном количестве публикаций.

По автореферату имеются следующие замечания:

1. Результаты работы приводятся без привязки к сложившейся терминологии, структуре и этапности регулирования частоты и активной мощности, например: первичное, вторичное и третичное регулирование; статическое и астатическое регулирование; резервы на загрузку и разгрузку; оперативный, краткосрочный и долгосрочный горизонты; и т.д. Это несколько затрудняет понимание перспектив применения диссертационной работы на практике;

2. Из автореферата не до конца ясными остаются предпосылки рассмотрения той или иной структуры автоматического регулятора частоты и мощности, которым предлагается оснащать накопитель электроэнергии. Целесообразным был бы формальный синтез систем автоматического регулирования исходя из функцио-

нальной или статистической зависимости между входными и выходными параметрами в соответствии с положениями теории автоматического управления;

3. На располагаемую мощность и ёмкость накопителя в конкретный момент времени существенно влияют технологические факторы: внутренняя температура; степень деградации емкостей; напряжения и токи по отдельным параллельным цепочкам емкостей, регулируемые контроллерами заряда/разряда нижнего уровня; и другие. Указанные факторы следовало бы учесть в законах управления накопителями и структуре регуляторов непосредственно или в виде поправок.

Указанные замечания не подвергают сомнению теоретические и практические положения диссертационной работы.

На основе автореферата и публикаций можно сделать вывод о том, что диссертационная работа соответствует всем требованиям к кандидатским диссертациям и критериям пунктов 9–14 Положения о присуждении ученых степеней ВАК РФ, а ее автор, Нестеренко Глеб Борисович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.3. Электроэнергетика.

Доктор технических наук, профессор,  
заведующий кафедрой  
Автоматизированных электрических систем  
Уральского энергетического института  
Уральского федерального университета

Паздерин Андрей Владимирович

Кандидат технических наук,  
доцент кафедры  
Автоматизированных электрических систем  
Уральского энергетического института  
Уральского федерального университета

Самойленко Владислав Олегович

25.09.2023

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19  
E-mail: v.o.samoylenko@urfu.ru Тел. +7 912 26 75 288

03.10.2023

04.10.2023

Осипов А.А.