

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации на соискание учёной степени кандидата
технических наук Джассима Хайдера Майтама Джассима
на тему «Система управления электроснабжением кранов-штабелеров на
основе Микрогрид» по специальностям 2.4.2 – «Электротехнические
комплексы и системы» и 2.4.3 – «Электроэнергетика».

1. Актуальность темы исследования

Представленная работа посвящена разработке системы энергоснабжения на основе Микросети для автоматизированных кранов-штабелеров – актуальной и значимой задачи в современных условиях перехода к интеллектуальным и автономным системам энергоснабжения в промышленности и логистике. Особую значимость данная тема приобретает в связи с растущими требованиями к энергоэффективности, надёжности и автономности технологических комплексов, особенно при нестабильной работе внешней сети, возросшей стоимости электроэнергии и внедрения ВИЭ (возобновляемых источников энергии).

Краны-штабелёры относятся к группе подъёмно-транспортных механизмов, основными потребителями энергии которых являются электроприводы отдельных механизмов, отличающиеся по мощности и характеру момента и обладающие рядом особенностей, включая наличие режима рекуперации. В работе рассматриваются вопросы их интеграции в микросетевые структуры с использованием накопителей энергии, что позволяет решать задачи повышения энергоэффективности и отказоустойчивости. Особенно ценно, что автор акцентирует внимание на применении регенеративной энергии, которая часто теряется в классических системах, и предлагает архитектуру её эффективной утилизации с помощью аккумуляторов. Таким образом, тема диссертационного исследования полностью соответствует современным научно-техническим трендам и задачам устойчивого развития в сфере электроэнергетики.

2. Основные результаты диссертационной работы

В результате исследования получены следующие ключевые научные и практические результаты:

- Разработаны и обоснованы алгоритмы управления энергопитанием для различных режимов работы электроснабжающей системы штабелеров, включая сетевой и островной режимы;
- Разработана топология и реализован опытный образец резонансного DC/DC-преобразователя с фазовым управлением, обладающий широким диапазоном регулирования выходного напряжения (0–350 В) и минимальными коммутационными потерями;
- Создан и апробирован стенд эмуляции аккумуляторной батареи на основе технологий PHiL, реализованный в двух вариантах — с использованием

LabVIEW и STM32, позволяющий безопасно тестировать зарядные устройства и алгоритмы управления;

- Предложена комплексная система электроснабжения штабелеров, обеспечивающая не только автономную работу в случае аварий, но и рекуперацию энергии при торможении и опускании грузов;
- Проведено моделирование и экспериментальная верификация, включая встраивание предложенных решений в реальный промышленный кран компании РУХЛО;
- Рассмотрены различные конфигурации электроснабжения склада, включая взаимный обмен энергией между штабелерами, интеграцию солнечных панелей и управление по алгоритмам с нечёткой логикой.

3. Вклад и значимость результатов

Научная новизна заключается в разработке оригинальной архитектуры электроснабжения кранов-штабелеров, интегрированной в структуру Микросети с поддержкой гибридных режимов работы и регенеративного энергообмена. Также ценной является реализация универсального зарядного устройства и батарейного эмулятора, пригодных для внедрения в различные промышленные комплексы.

Практическая значимость подтверждается не только успешными лабораторными испытаниями, но и реальным внедрением отдельных компонентов системы в проектируемые складские комплексы. Решение вопросов взаимодействия с ВИЭ, использование PSO-оптимизации и нечёткой логики в управлении, а также обеспечение избыточности за счёт локальных накопителей энергии свидетельствуют о зрелости и инженерной состоятельности предложенного подхода.

Работа существенно расширяет границы применимости Микросетевых технологий в логистике и промышленной автоматике, предлагая новые подходы к устойчивому электроснабжению и энергоэффективности.

4. Вопросы к автору диссертации

1. Как предполагается решать вопросы термостабилизации аккумуляторной батареи в реальных условиях склада при значительном токе заряда/разряда, особенно в режиме регенерации?
2. Какие меры предусмотрены для обеспечения электромагнитной совместимости и защиты от помех, учитывая наличие нескольких преобразователей, работающих в едином контуре Микросети?

Заключение

Диссертационная работа отличается высоким уровнем научной и практической проработки, имеет актуальную тематику и содержит ценные результаты как для академической среды, так и для промышленности. Автор демонстрирует глубокое понимание проблем энергоснабжения электроприводов

и предлагает инновационные решения, заслуживающие высокой оценки. Работа отвечает требованиям, предъявляемым к научно-квалификационным работам на соискание ученой степени кандидата наук согласно п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней в УрФУ», а ее автор Джассим Хайдер Майтам Джассим - заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальностям 2.4.3 «Электроэнергетика» и 2.4.2 «Электротехнические комплексы и системы».

Заведующий кафедрой автоматизированного
электропривода и мехатроники,
канд. техн. наук, доцент

(кандидатская диссертация Николаева А.А.
защищена по научной специальности 05.09.03
Электротехнические комплексы и системы)

КН
Николаев Александр
Аркадьевич

Профессор кафедры электроснабжения
промышленных предприятий, д-р техн. наук,
профессор

(докторская диссертация Корнилова Г.П.
защищена по научной специальности 05.09.03
Электротехнические комплексы и системы)

Корнилов Геннадий
Петрович

17-06-2025



Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова». Адрес: 455000, Россия, Челябинская область, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38. Тел.: +7 (3519) 29-84-02. E-mail: aa.nikolaev@magtu.ru, сайт: www.magtu.ru.