

**Заключение диссертационного совета Д 01.024.04 на базе
ГОСУДАРСТВЕННОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОСУДАРСТВЕННОГО
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО
ОБРАЗОВАНИЯ «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики
по диссертации на соискание ученой степени кандидата технических наук
аттестационное дело № _____
решение диссертационного совета Д 01.024.04 от 10.12.2019 г. протокол № 18/19**

О ПРИСУЖДЕНИИ

**Деркачёву Сергею Владимировичу
ученой степени кандидата технических наук**

Диссертация «Совершенствование методов и устройств автоматического управления переключением на резервное питание двигательной нагрузки в системах электроснабжения» по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки) принята к защите «27» августа 2019 г. диссертационным советом Д 01.024.04 (протокол № 8/2019) на базе ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ», 283001, г. Донецк, ул. Артема, 58, корп. 1, ауд. 203 Тел./факс: 380(62) 304-30-55, e-mail: uchensovet@donntu.org (приказ о создании диссертационного совета № 802 от 20.09.2018 г., приказ об изменении состава совета №1743 от 9.12.2019).

Соискатель, Деркачёв Сергей Владимирович, 1989 года рождения в 2013 году окончил Донецкий национальный технический университет по специальности «Электрические системы и сети». Работает старшим преподавателем кафедры «Электрические станции» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Диссертация выполнена на кафедре электрических станций ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Научный руководитель: Ткаченко Сергей Николаевич, кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой электрических станций, ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Официальные оппоненты:

1. УЛЬШИН ВИТАЛИЙ АЛЕКСАНДРОВИЧ, доктор технических наук, профессор, профессор кафедры «Информационные и управляющие системы» ГОУ ВПО ЛУГАНСКОЙ НАРОДНОЙ РЕСПУБЛИКИ «ЛУГАНСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ ВЛАДИМИРА ДАЛЯ» Министерства образования и науки Луганской Народной Республики, г. Луганск;

2. ШАРИЙ ТИМОФЕЙ ВЯЧЕСЛАВОВИЧ, кандидат технических наук, доцент кафедры «Компьютерные технологии» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ» Министерства образования и науки Донецкой Народной Республики, г. Донецк;

Официальные оппоненты дали положительные отзывы на диссертацию. **Ведущая организация** – Государственное учреждение «Научно-исследовательский, проектно-конструкторский и технологический институт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования» (ГУ «НИИВЭ»), г. Донецк, в своем положительном заключении, подписанным директором института, канд. техн. наук, Вареником Е. А., указала, что работа посвящена актуальной теме, имеет научную новизну, практическое значение и реализована на практике. Обоснованность научных выводов и рекомендаций автора не вызывает сомнений. Научные выводы и рекомендации достаточно полно изложены в опубликованных статьях. Представленная диссертационная работа соответствует критериям, предъявляемым Положением о присуждении ученых степеней к кандидатским диссертациям и требованиям паспорта научной специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки), в частности: п. 3. «Методология, научные основы и формализованные методы построения автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУТП) и производствами (АСУП), а также технической подготовкой производства (АСТПП) и т. д.»; п. 4. «Теоретические основы и методы математического моделирования организационно-технологических систем и комплексов, функциональных задач и объектов управления и их алгоритмизация»; п. 6. «Научные основы, модели и методы идентификации производственных процессов, комплексов и интегрированных систем управления», а ее автор – Деркачёв Сергей Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их компетентностью в области научно-практических исследований систем автоматического управления технологическими процессами и цифровой обработки сигналов.

Соискатель имеет 15 опубликованных научных работ, 10 из них в рецензируемых научных изданиях: в том числе 1 – специализированных научных изданиях, рекомендованных МОН ДНР, 2 – в рецензируемых научных журналах и изданиях, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата и доктора наук в Российской Федерации, 7 – специализированных научных изданиях, рекомендованных МОН Украины, 2 – по материалам научных конференций, 2 – патента на полезную модель, опубликована 1 монография..

Наиболее значимые работы по теме диссертации:

1. Сивокобыленко, В.Ф. Автоматизированная система переключения электропитания двигательной нагрузки на резервный источник / В.Ф. Сивокобыленко, С.В. Деркачёв // Информатика и кибернетика. – 2019. – № 1(15). – С. 13-20.

2. Сивокобыленко, В.Ф. Анализ переходных процессов в двигательной нагрузке при нарушениях электроснабжения / В.Ф. Сивокобыленко, С.В.

Деркачёв // Известия высших учебных заведений. Электромеханика. –2016. – № 5. – С. 69-74.

3. Сивокобыленко, В.Ф. Определение параметров схем замещения и характеристик асинхронных двигателей / В.Ф. Сивокобыленко, С.Н. Ткаченко, С.В. Деркачёв // Электричество. –2014. – №10. – С.38 – 44.

4. Сивокобыленко, В.Ф. Совершенствование пусковых органов БАВР в системах электроснабжения с двигательной нагрузкой / В.Ф. Сивокобыленко, С.В. Деркачёв // Электротехника и электроэнергетика. – 2014. – №1. – С. 61-67.

5. Сивокобыленко, В.Ф. Особенности измерительных органов цифровых устройств быстродействующего автоматического включения резерва для систем электроснабжения с двигательной нагрузкой / В.Ф. Сивокобыленко, С.В. Деркачёв // Электромеханические и энергосберегающие системы. Ежеквартальный научно-производственный журнал. – 2015. – № 3(31). – С. 126-133.

На автореферат поступило 6 отзывов. Все отзывы положительные. В них отражены актуальность исследования, дана оценка основным результатам, указаны замечания, а также сделаны положительные заключения о соответствии работы требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук.

В отзывах содержатся следующие замечания:

1. **Ржесик Константин Адольфович**, кандидат технических наук по специальности 05.05.14 – Холодильная, вакуумная и компрессорная техника, кандидат технических наук, профессор, заведующий кафедрой холодильной и торговой техники имени В. В. Осокина, Государственная организация высшего профессионального образования «Донецкий национальный университет экономики и торговли имени Михаила Туган-Барановского», г. Донецк:

1.1. В автореферате не указано допускается ли нормативными документами подача резервного питания на двигатели с незатухшим полем статора и ротора.

1.2. Может ли разработанный метод переключения питания применяться в системах Smart-grid?

2. **Сельская Ирина Владимировна**, кандидат химических наук по специальности 02.00.01 – Неорганическая химия, доцент, заведующая кафедрой автоматизации и электроснабжения в строительстве, ГОУВПО «ДОНБАССКАЯ НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ СТРОИТЕЛЬСТВА И АРХИТЕКТУРЫ», г. Макеевка:

2.1. Требуется пояснить суть метода эквивалентных синусоид.

2.2. Как влияет на результаты расчетов учет потерь в стали электродвигателей?

3. **Солёный Сергей Валентинович**, кандидат технических наук по специальности 21.06.02 – Пожарная безопасность, доцент, доцент кафедры электромеханики и робототехники, директор Инженерной школы, Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский государственный университет аэрокосмического приборостроения», РФ, г. Санкт-Петербург:

3.1. На рисунке 4 обозначения выходных сигналов блоков формирования комплексов входных сигналов плохочитаемы.

3.2. Из текста автореферата не ясно, какие значения токов и моментов самозапуска электродвигателей принимаются в качестве допустимых.

4. **Долгий Игорь Давидович**, доктор технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (на транспорте), профессор, заведующий кафедрой «Автоматика и телемеханика на железнодорожном транспорте» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Ростовский государственный университет путей и сообщений», РФ, г. Ростов-на-Дону:

4.1. В автореферате автору следовало бы привести данные по влиянию различных способов подключения резервного питания на ресурс электродвигателей.

4.2. В результате анализа существующих средств автоматического включения резерва следовало бы привести их наиболее характерные и нежелательные недостатки.

5. **Кужеков Станислав Лукьянович**, доктор технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы, профессор, профессор кафедры электрических станций и электроэнергетических систем федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Южно-Российский государственный политехнический университет (НПИ) имени М. И. Платова», РФ, г. Новочеркасск:

5.1. Из текста автореферата не ясно, какова длительность доаварийного цикла измерений, хранящихся в памяти, используемого для организации работы органа контроля направления мощности.

5.2. В таблицах 1 и 2 целесообразно было бы указать величины кратности пусковых токов электродвигателей для сравнения с полученными кратностями токов самозапуска в режимах работы устройства БАВР.

6. **Малашенко Вадим Викторович**, доктор физико-математических наук по специальности 01.04.07 – Физика твердого тела, профессор, главный научный сотрудник отдела теории кинетических и электронных свойств нелинейных систем Государственное учреждение «Донецкий физико-технический институт имени А. А. Галкина», г. Донецк:

6.1. Автор предлагает допустимость подачи резервного питания на возбужденные двигатели оценивать по кратностям их пусковых токов, а почему не учитываются токи, возникающие в питающих трансформаторах?

6.2. Желательно было бы указать хотя бы примерную стоимость разработанного устройства БАВР.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований по специальности 05.13.06: разработаны:

– способ определения в темпе реального процесса параметров аналитической зависимости от времени угла сдвига фаз между напряжениями секций при

нарушениях электроснабжения, что позволяет обеспечить синфазное подключение резервного питания;

– математическая модель для анализа переходных процессов в системах электроснабжения с синхронными и асинхронными электродвигателями, основанная на полных дифференциальных уравнениях всех элементов сети, которая отличается учетом эффекта вытеснения токов в роторных контурах двигателей, способом учета взаимного влияния двигателей в переходных режимах и возможностью учета различных принципов построения пусковых и логических органов устройств быстродействующего АВР;

предложен:

– метод эквивалентных синусоид, в котором с целью повышения быстродействия на скользящем интервале наблюдения длительностью менее полупериода промышленной частоты находят амплитуду и фазу эквивалентной синусоиды путем интегрального усреднения заданного количества мгновенных дискретных значений измеряемых сигналов и их производных;

обоснован:

– принцип совершенствования пускового органа направления мощности, предусматривающий определение угла сдвига фаз между током и опорным напряжением в каждом цикле измерений, в котором вместо опорного суммарного напряжения рабочего и резервного источников питания в текущем цикле измерений, используется напряжение рабочего источника из добавленного органа памяти доаварийного цикла измерений, что позволяет обеспечить успешную работу БАВР при близких коротких замыканиях и глубоких посадках напряжения.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

применительно к проблеме диссертации результативно (эффективно, то есть с получением обладающих новизной результатов) использованы математические модели многомашинных систем электроснабжения с двигательной нагрузкой для анализа переходных процессов, полученные на их базе закономерности протекания переходных процессов, позволяющие установить поведение асинхронных и синхронных двигателей в режимах аварийной потери рабочего питания и переключения на резервный источник питания;

раскрыты закономерности протекания переходных процессов в двигательной нагрузке при нарушениях нормального режима электроснабжения, используемые для совершенствования методов, алгоритмов и устройств системы автоматического переключения на резервное питание двигательной нагрузки;

изложены принципы построения микропроцессорных устройств БАВР на основе разработанного метода эквивалентных синусоид, позволяющего определить ортогональные составляющие измеряемых токов и напряжений, что обеспечивает повышение быстродействия, а также метод реализации органа контроля направления мощности, дополненный функцией памяти дискретных измерений напряжения, что обеспечивает функциональность устройства БАВР при глубоких посадках напряжения;

проведена модернизация способов включения резервного питания, в которых

выполняется учёт времени работы выключателей и контроль угла рассогласования между векторами напряжений основного и резервного источников питания, что позволяет обеспечить успешный самозапуск двигателей и снизить уровни токов до допустимых значений при потере питания от основного источника.

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

разработаны и внедрены:

– микропроцессорное устройство быстродействующего автоматического включения резерва (БАВР) планируется к внедрению на ОП «Старобешевская ТЭС» РП «Энергия Донбасса» при проведении модернизации г. Донецк (Акт о внедрении от 15 марта 2019 г., выдан директором ТЕ ДПИ НИИ «Теплоэлектропроект» РП «Энергия Донбасса»);

– метод эквивалентных синусоид принят к внедрению при чтении лекций и проведении практических занятий по дисциплинам «Интеллектуальные цифровые защиты» и «Микропроцессорные защиты и автоматика электрических систем» для подготовки магистров по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» направленности «Электрические станции» ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка о внедрении №30-11/20 от 27.02.19 г. выдана ГОУВПО «ДОННТУ»);

– способы включения резервного питания приняты к внедрению при чтении лекций и проведении практических занятий по дисциплине «Элементы системы автоматизации» для подготовки бакалавров по направлению подготовки 13.03.02 «Электроэнергетика и электротехника» (профиль подготовки «Электрические станции») ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ» (справка о внедрении №30-11/20 от 27.02.19 г. выдана ГОУВПО «ДОННТУ»).

Оценка достоверности результатов исследования выявила, что высокая степень достоверности результатов диссертационного исследования подтверждается результатами математического моделирования и лабораторными испытаниями опытного образца усовершенствованного микропроцессорного устройства быстродействующего автоматического включения резерва.

Личный вклад соискателя состоит в реализации поставленных задач диссертационного исследования; формулировке и разработке основных положений, определяющих научную новизну и практическую ценность работы; основные научные результаты диссертации, которые включают:

– разработку математической модели системы электроснабжения многомашинного электромеханического комплекса;

– создание алгоритмов работы усовершенствованного микропроцессорного устройства БАВР;

– разработку испытательного стенда и техническую реализацию микропроцессорного устройства БАВР;

– проведение экспериментальных исследований усовершенствованного микропроцессорного устройства БАВР.

На заседании от «10» декабря 2019 г. диссертационный совет принял решение: присудить Деркачёву С.В. ученую степень кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (по отраслям) (технические науки).

При проведении тайного голосования диссертационный совет в количестве 18 человек, из них 6 докторов наук, участвовавших в заседании, из 22 человек, входящих в состав совета, проголосовали: за 18, против 0, недействительных бюллетеней 0.

Председатель
диссертационного совета Д 01.024.04
д-р техн. наук, профессор



(подпись)

В.Н. Павлыш

Учёный секретарь
диссертационного совета Д 01.024.04
канд. техн. наук



(подпись)

Т.В. Завадская

М.П.

10 декабря 2019 г.