

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ЭКСПЕРТНОЙ КОМИССИИ

по защите диссертации А.Б. Петроченкова «Теория, методы и средства повышения эффективности функционирования электротехнических комплексов предприятий минерально-сырьевой отрасли», представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы» и состоявшейся в НИТУ «МИСиС» 12.03.2020.

Диссертация принята к защите Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» 09.12.2019, протокол № 14.

Диссертация выполнена на кафедрах «Микропроцессорные средства автоматизации» ФГБОУ ВО «Пермский национальный исследовательский политехнический университет» и «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности» Федерального автономного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (НИТУ «МИСиС») Министерства науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный консультант – доктор технических наук Ляхомский Александр Валентинович, профессор, НИТУ «МИСиС», кафедра «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности», заведующий кафедрой.

Экспертная комиссия утверждена Диссертационным советом НИТУ «МИСиС» (протокол № 14 от 09.12.2019) в составе:

1. Шевырев Юрий Вадимович – доктор технических наук, доцент профессор кафедры «Энергетика и энергоэффективность горной промышленности» НИТУ «МИСиС» - председатель комиссии;
2. Абрамович Борис Николаевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электроэнергетики и электромеханики ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский горный университет»;
3. Гуляев Игорь Васильевич – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры электроники и наноэлектроники ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва»;
4. Зюзов Анатолий Михайлович – доктор технических наук, доцент, профессор кафедры «Электропривод и автоматизация промышленных установок» ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»;
5. Крюков Олег Викторович – доктор технических наук, доцент, главный научный сотрудник корпоративного научно-технического центра коррозионного мониторинга и защиты от коррозии ООО «Газпром ВНИИГАЗ»;
6. Малафеев Сергей Иванович – доктор технических наук, профессор, профессор кафедры вычислительной техники и систем управления ФБГО ВО «Владимирский государственный университет имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых»;
7. Саушев Александр Васильевич – доктор технических наук, доцент, заведующий кафедрой электропривода и электрооборудования береговых

установок ФГБОУ ВО «Государственный университет морского и речного флота имени адмирала С.О. Макарова».

В качестве ведущей организации утверждено ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский университет «МЭИ».

Экспертная комиссия отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- предложена научная идея, заключающаяся в представлении электротехнических комплексов предприятий минерально-сырьевой отрасли в виде энергоинформационной модели, позволяющей в условиях неопределенности и неполноты информации повысить достоверность и оперативность текущих и прогнозных оценок состояния элементов электротехнического комплекса для обеспечения их эффективного функционирования, которая развивает теорию электротехнических комплексов и систем;
- разработана совокупность методов и методик исследования, оценки состояния, моделирования режимов функционирования электротехнических комплексов предприятий минерально-сырьевой отрасли на основе принципов и способов автоматизированного формирования их математических моделей сложной структуры, в том числе, в условиях неопределенности и неполноты информации;
- предложен модифицированный метод расчета режимов электроэнергетических систем произвольной структуры на основе уравнений узловых напряжений, инвариантный к выбору базового уровня напряжения;
- разработано математическое описание электротехнических комплексов в виде матричной энергоинформационной модели объектно-ориентированной структуры, основанной на оригинальных методиках расчета параметров их отдельных элементов;
- введены диагностические признаки и критерии эффективных оценок и прогноза технического состояния элементов электротехнических комплексов предприятий минерально-сырьевой отрасли, отражающие временные и технологические аспекты с учетом неопределенности и неполноты информации;
- доказана перспективность использования разработанных принципов, способов и средств повышения эффективности функционирования электротехнических комплексов на основе энергоинформационной модели, адаптированной к изменению горно-геологических, климатометеорологических, производственно-технологических и организационно-управленческих условий деятельности предприятий, которые обеспечивают количественные оценки и прогноз состояния их элементов;
- разработаны, построенные на основе синтезированных баз данных и баз знаний, адаптированные к произвольным структурам электротехнических

комплексов, программно-аппаратные модели, имитирующие функционирование их элементов.

Теоретическая значимость исследования заключается в том, что:

- доказано, что разработанные новые принципы, способы, средства и алгоритмы управления на основе энергоинформационных моделей дополняют представление об эффективном функционировании электротехнических комплексов, а также расширяют границы применимости методик оценки состояния их элементов в условиях неопределенности и неполноты информации;
- применительно к проблематике диссертации результативно (то есть, с получением обладающих новизной результатов) использованы методы математического, имитационного и компьютерного моделирования элементов электротехнических комплексов;
- обоснованы подходы к энергоинформационному обеспечению эффективного функционирования электротехнических комплексов на всех этапах их жизненного цикла, которые создают условия для цифровизации управления электрооборудованием;
- установлена иерархическая структура элементов электротехнических комплексов, типизированных по классификационным признакам взаимодействия в энергоинформационной модели;
- изложены основные принципы построения модулей программно-аппаратного моделирования объектов автономной энергетики как компонентов энергоинформационной модели на основе синтезированных баз данных и баз знаний, адаптированных к произвольным структурам электроэнергетических систем;
- проведена модификация существующих методов расчета и анализа режимов электроэнергетических систем произвольной структуры на основе уравнений узловых напряжений, обеспечивающие оценку текущих и прогнозных режимов электротехнических комплексов.

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

- разработаны и внедрены на предприятиях Пермского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ», ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ», ООО «ЛУКОЙЛ-Пермнефтеоргсинтез», группы компаний «СПУТНИК», ПАО «ПРОТОН-Пермские моторы» совокупность методик и алгоритмы оперативного анализа режимов функционирования электротехнических комплексов;
- разработана и внедрена на предприятиях ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ» и Пермского регионального управления ООО «ЛУКОЙЛ-ЭНЕРГОСЕТИ» методика оценки технического состояния электрооборудования;
- разработаны и внедрены технологические карты по техническому обслуживанию и ремонту электрооборудования на региональных

предприятиях ОАО «ЛУКОЙЛ», ОАО «УРАЛКАЛИЙ», ЗАО «СИБУР-ХИМПРОМ», ООО «Пермская электроремонтная компания»;

- разработана и внедрена «Система информационной поддержки управления жизненным циклом электротехнического оборудования» на предприятии ООО «ЛУКОЙЛ-ПЕРМЬ»;
- разработаны и внедрены методика и программно-аппаратные модели элементов систем управления газотурбинных двигателей для промышленных газотурбинных электростанций на испытательных стендах испытательного полигона ПАО «Протон-Пермские моторы»;
- представлены методические рекомендации по повышению эффективности использования оборудования по направлениям механики, энергетики и автоматизации, принятые к использованию в стандарте предприятия ПАО «Татнефть»;
- созданы и внедрены в учебный процесс учебно-методические комплексы, электронные образовательные ресурсы, интерактивные электронные технические руководства для подготовки и переподготовки специалистов по направлению «Электроэнергетика и электротехника».

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- теория построена на апробированных научных методах и согласуется с опубликованными экспериментальными данными диссертации и исследованиями других специалистов; степень обоснованности результатов диссертационной работы подтверждается успешным опытом их применения на действующих предприятиях;
- идея базируется на обобщении представлений об электротехнических комплексах в виде эмерджентной системы с многоуровневой структурой достаточно большой размерности со сложными энергетическими, технологическими и информационными связями;
- установлено качественное и количественное совпадение авторских результатов с результатами, представленными в независимых источниках по данной тематике;
- использованы современные методики сбора и обработки исходной информации; использованы апробированные методы и средства компьютерного моделирования электротехнических комплексов, методы структурного и объектно-ориентированного программирования.

Личный вклад соискателя состоит в обзоре и критическом анализе литературы по теме диссертационной работы; в разработке совокупности методов и методик исследования, оценки состояния, моделирования режимов функционирования электротехнических комплексов в условиях неопределенности и неполноты информации; в модификации метода и алгоритмов моделирования режимов электроэнергетических систем произвольной структуры с помощью уравнений узловых напряжений; в разработке математического описания электротехнических комплексов в виде энергоинформационной модели; в разработке иерархической структуры элементов электротехнических комплексов,

учитывающей методы и алгоритмы оперативного анализа режимов функционирования и оценки технического состояния электротехнического оборудования с открытой базой моделей и хранилищем данных о техническом состоянии элементов электротехнических комплексов предприятий минерально-сырьевой отрасли; в разработке программно-аппаратных моделей, имитирующих функционирование элементов электротехнических комплексов, адаптивных к их произвольным структурам, обеспечивающих интеграцию систем мониторинга, диагностики и управления технологическими процессами; в разработке научно-технических решений, мероприятий, обеспечивающих повышение эффективности функционирования электротехнических комплексов предприятий минерально-сырьевой отрасли; в апробации и внедрении основных положений диссертации на предприятиях минерально-сырьевой отрасли и в учебном процессе; в подготовке научных публикаций по теме исследования.

Соискатель представил 45 работ по материалам диссертации, в том числе 21 публикацию в периодических изданиях из перечня ВАК РФ (из которых 18 проиндексированы в международной базе цитирования Scopus), зарегистрировано 17 объектов интеллектуальной собственности.

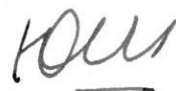
Пункт 2.6 Положения присуждения ученой степени кандидата наук, ученой степени доктора наук НИТУ «МИСиС» соискателем ученой степени не нарушен.

Диссертация Петроченкова А.Б. соответствует критериям п. 2 Положения о порядке присуждения ученых степеней в НИТУ «МИСиС», так как в ней на основании выполненных автором исследований получено решение актуальной научной проблемы повышения эффективности функционирования электротехнических комплексов предприятий минерально-сырьевой отрасли, представляющее собой развитие теории электротехнических комплексов и систем, в части методов оценки состояний, моделирования режимов функционирования, способов и средств обеспечения эффективности функционирования электротехнических комплексов, имеющее важное хозяйственное значение (соответствует пп.1, 3, 4 паспорта специальности).

Экспертная комиссия приняла решение о возможности присуждения А.Б. Петроченкову ученой степени доктора технических наук по специальности 05.09.03 – «Электротехнические комплексы и системы».

При проведении тайного голосования экспертная комиссия в количестве 6 человек, участвовавших в заседании, из 7 человек, входящих в состав комиссии, проголосовала: за – 6, против – нет, недействительных бюллетеней – нет.

Председатель Экспертной комиссии


12.03.2020

Ю.В. Шевырев