

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный
технический университет»

На правах рукописи

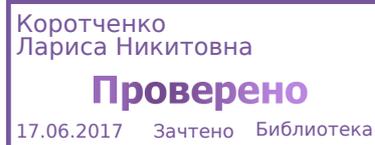
Постников Семён Михайлович

**Разработка и исследование нечеткой системы управления
тиристорным компенсатором**

Направление подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2017



Работа выполнена в ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный технический университет»

Научный руководитель

кандидат технических наук,
профессор кафедры Дерюжкова
Нелли Егоровна

Рецензент

кандидант технических наук,
директор учебно-производственного
центра КТА ПОУ «Губернаторский
авиастроительный колледж» Киница
Олег Игоревич

Защита состоится «16» июня 2017 года в ___ часов ___ мин на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в Комсомольском-на-Амуре государственном техническом университете по адресу: 681913, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, ауд. 114/3.

Автореферат разослан ___ июня 2017 г.

Секретарь ГЭК

С.И. Сухоруков

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. В дальневосточном регионе крупнейшим потребителем электрической энергии является металлургический завод ОАО «Амурметалл». На этом предприятии выплавка стали производится электродуговым способом. Характерной особенностью этого процесса является значительная составляющая реактивной мощности в нагрузочном графике энергопотребления. Присутствие реактивной составляющей в сетях энергоснабжения отрицательно влияет на основных потребителей в данной сети. Реактивный ток нагружает генераторные и передающие установки, кабельные сети и наряду с активным током учитывается поставщиками электроэнергии. Кроме того, электрическая дуга является по своей природе резкопеременной комплексной нагрузкой активно-индуктивного характера. Особенно сильно это проявляется на начальных этапах плавки, когда происходит первоначальное расплавление шихты. В этот период времени дуговые сталеплавильные печи (ДСП) вносят в систему ряд других искажений, появляются высшие гармонические составляющие, которые искажают синусоидальную форму кривой тока и напряжения, нарушают их симметрию по фазам. При этом падения напряжения могут достигать 20-30 % номинального напряжения.

Работа ДСП ведёт, в основном, к нарушению требований к допустимым уровням колебаний напряжения, содержанию высших гармоник, степени несимметрии напряжения на зажимах потребителей. Улучшение любого из этих показателей ведёт к повышению эффективности работы предприятия. Данные показатели нормируются в соответствии с ГОСТ 13109-97

Цель работы. Целью данной работы является разработка и исследование способов и методов регулирования реактивной мощности крупных промышленных потребителей

Достижение поставленной цели требует решения следующих основных задач:

1. Анализ существующих способов компенсации высших гармонических составляющих тока и напряжения.

2. Разработка имитационной модели системы электроснабжения для оценки показателей качества электроэнергии.

3. Обоснование структуры и конфигурации элементов фаззи-регулятора в составе системы управления.

4. Разработка алгоритма формирования массива нечетких правил как структурного элемента фаззи-регулятора в составе системы управления

5. Сравнительная оценка эффективности использования фильтра с разработанной системой управления на базе фаззи-регулятора в системах электроснабжения промышленных предприятий

Объект исследования. Объектами исследования являются дуговая сталеплавильная печь, статический тиристорный компенсатор, система управления СТК.

Методы исследований. При решении поставленных задач были использованы методы расчетов и построения схем замещения системы электроснабжения, теория нечеткого вывода и методы компьютерного моделирования.

Исследования компенсации реактивной мощности в системах электроснабжения промышленных предприятий проводилась на основе имитационного моделирования с помощью современного программного обеспечения.

Научная новизна.

Разработаны метод и способ компенсации и регулирования реактивной мощности в системе электроснабжения ДСП

Практическая значимость. Модель, включающая разработанный адаптивный ПИ-регулятор напряжения может быть использована для исследований и дальнейшего улучшения показателей электроэнергии.

Апробация результатов. Результаты исследований, включённые в работу, докладывались на 46-й научно-технической конференции студентов и аспирантов (Комсомольск-на-Амуре 2016г.) и 47-й научно-технической конференции студентов и аспирантов (Комсомольск-на-Амуре 2017г.)

Структура работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 18 наименований. Работа изложена на 90 страницах, содержит 52 рисунка.

Заключение. В результате выполнения работы были достигнуты следующие результаты:

- разработана модель адаптивного ПИ-регулятора;
- произведена настройка блока нечеткой логики, в соответствии с требованиями к системе управления;
- разработана модель схемы регулирования реактивной мощности ДСП по напряжению;
- получены динамические характеристики СТК.

Публикации. По результатам работы имеются три публикации:

1. Постников, С.М. Исследование системы управления тиристорным компенсатором с классическим регулятором / С.М. Постников, Н.Е. Дерюжкова // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов : материалы 46-й научн.-технич. конф. студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 1-15 апреля 2016 г. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2016. – С. 591-592.
2. Постников, С.М. Оценка качественных характеристик системы электроснабжения дуговой сталеплавильной печи на основе имитационных моделей / С.М. Постников, Н.Е. Дерюжкова// Научно-техническое творчество аспирантов и студентов : материалы 47-й научн.-технич. конф. студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 10-21 апреля 2017 г. – Комсомольск-на-Амуре : ГОУВПО «КнАГТУ», 2017. – С. 907-910.