Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

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

На правах рукописи

Ермилов Александр Олегович

Управление энергосбережением предприятия с автоматизированной системой коммерческого учета электроэнергии

Направление подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2023

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

Научный руководитель	Кандидат технических наук, доцент **Табаров Бехруз Довудходжаевич**
Рецензент	Кандидат технических наук **Киница Олег Игоревич**

Защита состоится «3» марта 2023 года в 9-00 часов на заседании государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки 13.04.02 «Электропривод и автоматика» в Комсомольском-на-Амуре государственном университете по адресу: 681013, г. Комсомольск-на-Амуре, пр. Ленина, 27, корпус 3, аудитория 104.

Автореферат разослан ___ февраля 2023 г.

Секретарь ГЭК А. В. Бузикаева

Общая характеристика работы

Актуальность темы магистерской диссертации: автоматизация в промышленных решениях базируется на системе взаимосвязанных контроллеров и больших наборы данных от разнообразных датчиков для управления оборудованием и процессами в производственных условиях. Производственная среда все чаще полагается на автоматизацию для повышения производительности и эффективности за счет использования промышленной системы управления – электронной системы управления и связанных с ней приборов, используемых для управления промышленными процессами. нагрузок.

Одной из основных проблем, при разработке таких систем, являются ограничения ПИД-регуляторов связанных с нежелательными эффектами, возникающими при реализации канала производной сигнала ошибки. Повышение эксплуатационных характеристик следящих систем является актуальной научно-технической проблемой и может быть обеспечено за счет использования альтернативных классическим регуляторам методам стабилизации, позволяющих повысить быстродействие и точность работ при изменяемых вводных параметрах. Одним из наиболее передовых методов решения задач указанного класса является использование регулятора на основе нечеткой логики, в противовес классическим, использующим булеву логику. В связи с этим актуальным является разработка для унифицированных систем электропривода с упругими связями структур и алгоритмов управления, обеспечивающих плавное движение исполнительного органа при приемлемом быстродействии.

Цель и задачи магистерской диссертации: Целью данной диссертации является разработка модели энергосбережения предприятия с автоматизированной системой коммерческого учета электроэнергии. Для достижения поставленной цели необходимо синтезировать систему

автоматического управления электроприводом для работы в режиме статических и динамических нагрузок. Основными задачами является описание моделирования трехконтурной схемы управления следящим приводом и получение показаний графиков характеристик с набросом и снятием динамических нагрузок, а также замена классического ранее рассчитанного регулятора положения на нечеткий регулятор, настроенный, с использованием встроенных алгоритмов программной среды Matlab на повышение точности и быстродействия системы. В ходе работы, для корректировки базы правил нечеткого регулятора, использовалась публикация автора: “Анализ алгоритмов оптимизации в программной среде Matlab при расчете систем на базе нечеткой логики”.

Научная новизна магистерской диссертации заключается в:

1) теоретическом и экспериментальном исследовании режимов работы следящего электропривода с двигателем постоянного тока;

2) разработке и исследовании математической модели устройства с целью исследования основных показателей электропривода (динамика, статика);

3) разработке и моделировании системы электропривода с двигателем постоянного тока и регулятором положения основанном на нечеткой логике, с целью получить превосходящие классический регулятор характеристики.

Теоретическая и практическая значимость: использование разработанной модели даст следующие положительные эффекты:

1) поможет определить целесообразность использования нечеткой логики, для следящих систем с заданными характеристиками;

2) повышение качества и стабильности следящей системы;

Личный вклад автора: был проведен патентный анализ и изучение литературных источников, посвященных теме электропривода постоянного тока и принципов разработки нечетких регуляторов. Разработана и построена математическая модель системы электропривода. Исследованы режимы работы,

основные параметры и характеристики электропривода. Выявлены достоинства и недостатки классических и нечетких регуляторов. Сделаны выводы об эффективности методов управления.

Характеристика объекта и предмета исследования: Объектом исследования магистерской диссертации является система управления электроприводом опорно-поворотного устройства. Предметом – режим работы следящей системы с классическими и нечеткими регуляторами.

Характеристика методологического аппарата:

1 Анализ и синтез;

2 Эксперимент;

3 Моделирование;

4 Среда моделирования MATLAB & Simulink.

Предполагаемое внедрение (использование результатов магистерской диссертации): полученная в результате работы методы построения нечетких регуляторов могут быть использованы для повышения качества следящих систем.

Структура и объем магистерской диссертации

Диссертация состоит из введения**,** пяти глав, заключения, списка литературы из 31 наименования. Работа изложена на 77 страницах и содержит 65 рисунков.

Содержание работы

Во введении обоснована актуальность темы, изложены цели и основные задачи магистерской диссертации.

В первой главе приводятся основные элементы следящей системы управления, описание объекта управления.

Во второй главе проведен синтез регуляторов тока, скорости и положения в электроприводе постоянного тока в среде Matlab Simulink. Проведено исследование основных показателей (динамика, статика) электропривода. Выявлены недостатки.

В третьей главе описаны принципы работы нечетких регуляторов, проведен синтез нечетких регуляторов разными методами, выполнено моделирование работы следящего электропривода с полученными регуляторами, проведен анализ полученных результатов.

Опубликованные работы по теме диссертации

1 Ермилов, А.О. Анализ алгоритмов оптимизации в программной среде matlab при расчете систем на базе нечеткой логики / А.О. Ермилов, А.С. Мешков // Производственные технологии будущего: от создания к внедрению: материалы VI Международной научно-практической конференции молодых ученых, г. Комсомольск-на-Амуре, 5-11 декабря 2022 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2022. – Ч. 1. – С. 190-193.