

Министерство образования и науки Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Комсомольский-на-Амуре государственный университет»

На правах рукописи



Казakov Олег Владимирович

**Исследование системы управления скоростным режимом
прокатки в черновой группе клетей
сортно-проволочного стана**

Направление подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника»

АВТОРЕФЕРАТ
МАГИСТЕРСКОЙ ДИССЕРТАЦИИ

2018

Коротченко
Лариса Никитовна

Проверено

22.06.2018 Зачтено Библиотека

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

Научный руководитель

кандидат технических наук,
профессор кафедры Дерюжкова Нелли
Егоровна

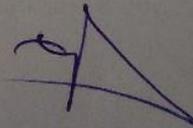
Рецензент

Кандидат технических наук,
заместитель директора УПК,
филиал ПАО «Компания Сухой»
«КНАЗ» им. Рагерис
Кипица Олег Игоревич

Защита состоится «21» июня 2018 года в ___ часов ___ мин на заседа-
нии государственной экзаменационной комиссии по направлению подготовки
13.04.02 «Электроэнергетика и электротехника» в Комсомольском-на-Амуре
государственном университете по адресу: 681913, г. Комсомольск-на-Амуре,
пр. Ленина, 27.

Автореферат разослан ___ июня 2018 г.

Секретарь ГЭК



Савельев Д.О.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы. Особенности прокатного производства являются: большие объемы и разнообразие выпускаемой продукции, значительные скорости рабочих процессов, значительная доля стоимости металла и энергии в себестоимости продукции, соединение в едином технологическом потоке разнородного оборудования. От технической оснащенности, уровня организации прокатного передела зависит экономическая значимость результата деятельности всего предприятия в целом.

Особое внимание обращается на улучшение энергетических (т.е. к более эффективному использованию электрической энергии) и динамических показателей систем автоматического управления электроприводами, повышению технических характеристик, снижению массогабаритных показателей и увеличению КПД прокатных станов.

Основной задачей настройки скоростного режима, непрерывных групп клетей сортовых станов является поддержание минимального значения межклетевых натяжений путем регулирования соотношения скоростей клетей.

Один из методов улучшения качества прокатки металла и минимизации межклетевых натяжений в промежутках черновой группы клетей прокатного стана, при помощи замены классических регуляторов скорости на нечеткие регуляторы, и рассмотрен в работе.

Цель работы. Целью данной работы является исследование и совершенствование систем управления режимами работы электроприводов черновой группы клетей мелкосортно-проволочного стана

Достижение поставленной цели требует решения следующих основных задач:

1. Анализ существующих систем управления скоростным режимом прокатки сортовых станов с целью выявления недостатков и предложений по их совершенствованию.

2. Разработка автоматизированных электроприводов смежных клетей черновой группы.

3. Математическое описание процесса прокатки в черновой группе клетей, с учетом взаимодействия клетей через металлопрокат и в режиме минимального натяжения.

4. Разработка математической модели электроприводов двух смежных клетей с учётом взаимосвязей через металлопрокат в режиме минимального натяжения.

5. Разработка математической модели электроприводов трех смежных клетей с учётом взаимосвязей через металлопрокат в режиме минимального натяжения и с использованием нечетких регуляторов.

Объект исследования. Объектом исследования является черновая группа клетей мелкосортно-проволочного непрерывного прокатного стана 320/150.

Методы исследований. В теоретических исследованиях применялись аналитические и численные методы расчета. При решении поставленных задач была использована теория нечеткого вывода и методы компьютерного моделирования.

Научная новизна.

Разработаны математические модели процесса непрерывной сортовой прокатки в режиме минимального натяжения с учётом деформации и упругих связей между отдельными элементами электромеханической системы. А также принципы построения систем управления скоростным режимом прокатки с применением нечётких регуляторов.

Практическая значимость. В результате разработки и исследования компьютерных моделей систем управления скоростным режимом прокатки будут созданы технические предпосылки для промышленного исполнения системы регулирования межклетевых натяжений.

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

дентов и аспирантов (Комсомольск-на-Амуре 2018г.), а также опубликованы в сборнике статей международной научно-практической конференции (Волгоград 11 февраля 2018г.).

Структура работы. Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников из 28 наименований. Работа изложена на 89 страницах, содержит 28 рисунков, 2 таблицы.

Заключение. В результате выполнения работы были достигнуты следующие результаты:

- проанализированы существующие системы управления скоростным режимом прокатки сортовых станов;

- разработано математическое описание процесса прокатки в черновой группе клетей;

- разработана математическая модель электроприводов двух смежных клетей с учётом взаимосвязей через металлопрокат в режиме минимального натяжения

- произведена настройка блока нечеткой логики, в соответствии с требованиями к системе управления;

- разработана математическая модель электроприводов трех смежных клетей с учётом взаимосвязей через металлопрокат в режиме минимального натяжения и с использованием нечетких регуляторов;

Публикации. По результатам работы имеются три публикации:

1. Казаков, О.В. Математическая модель процесса прокатки в черновой группе клетей мелкосортно-проволочного стана 320/150 / О.В. Казаков, Н.Е. Дерюжкова // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов: материалы 47-й научно-технической конференции студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 10-21 апреля 2017 г. – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ ВО «КнАГУ», 2017. – С. 468 – 471.
2. Казаков, О.В. Нечеткое моделирование процесса прокатки в черновой группе клетей мелкосортно-проволочного стана 320/150 / О.В. Казаков, Н.Е. Дерюжкова // Международная научно-техническая конфе-

рениция «ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ РАЗВИТИЕ СОВРЕМЕННОЙ НАУКИ: ТЕНДЕНЦИИ, ПРОБЛЕМЫ И ПЕРСПЕКТИВЫ», Волгоград, 11 февраля 2018 г.

3. Казаков, О.В. Нечеткое управление скоростным режимом прокатки в режиме минимального натяжения / О.В. Казаков, Н.Е. Дерюжкова // Научно-техническое творчество аспирантов и студентов: материалы всероссийской научно-технической конференции студентов и аспирантов, Комсомольск-на-Амуре, 09-20 апреля 2018 г.: в 2ч. / редкол.: Э.А. Дмитриева (отв. ред.) [и др.] – Комсомольск-на-Амуре: ФГБОУ «КНАГУ», 2018. – Ч.1 – С. 311 – 314.