

АННОТАЦИЯ

Практическому внедрению систем двухзонного регулирования, разработанных на предыдущем этапе, должны предшествовать исследования их динамических свойств методами математического моделирования. В связи с этим возникла задача разработки математической модели электроприводов с переключающейся структурой и автоматическим изменением задания ЭДС, функциональные схемы которых представлены в отчете по второму этапу НИР.

Целью третьего этапа выполняемой НИР являются разработка математических моделей и исследование энергосберегающих электроприводов прокатных станов методами математического моделирования.

Для достижения цели **решены следующие задачи:**

1. Разработана математическая модель усовершенствованных электроприводов прокатной клетки. Выполнена проверка адекватности модели исследуемому объекту. Модель выполнена на базе систем двухзонного регулирования скорости с переключающейся структурой и автоматическим изменением задания ЭДС. В основу положена структура электропривода стана 2000 ОАО «ММК», на котором планируется промышленное внедрение результатов НИР. Отличительной особенностью является подключение дополнительных звеньев, обеспечивающих переключение регулируемой координаты и автоматическое изменение задания ЭДС, соответствующих функциональным схемам разработанных систем двухзонного регулирования.

2. Выполнено исследование режима ударного приложения нагрузки в известных и усовершенствованных электроприводах. Представлен анализ результатов, который позволил сделать следующие выводы:

– Переходные процессы тока и скорости в разработанных и известной системах двухзонного регулирования скорости не отличаются (максимальные отклонения не превышают $1,5 \div 2\%$). Соответственно динамические показатели не ухудшаются, что является основным требованием, предъявляемым к новым системам.

– При ударном приложении нагрузки в разработанной системе двухзонного регулирования с переключением координаты, регулируемой по цепи возбуждения, и автоматическим изменением задания ЭДС выпрямленная ЭДС не превышает установившегося значения, что подтверждает возможность снижения запаса выпрямленной ЭДС за счет его перераспределения в установившемся и динамических режимах.

3. Выполнено исследование режимов ускорения главного электропривода и исследование переходных процессов за цикл прокатки. Подтверждено, что за счет переключения структуры внешнего контура цепи возбуждения, при токе, превышающем номинальный, обеспечивается ограничение выпрямленной ЭДС тиристорного преобразователя на номинальном уровне. Это подтверждает возможность улучшения энергетических показателей за счет снижения запаса выпрямленной ЭДС.

В целом, при выполнении этапа разработана математическая модель электропривода с переключающейся структурой и автоматическим изменением координаты, регулируемой по цепи возбуждения. Представлены результаты моделирования основных динамических режимов, выполнен сравнительный анализ показателей регулирования с аналогичными характеристиками в известной системе зависимого регулирования в функции ЭДС электродвигателя. Обоснован рациональный закон изменения задания выпрямленной ЭДС. Исследования методами математического моделирования подтвердили принципиальную возможность промышленного внедрения разработанных систем двухзонного регулирования в электроприводах стана 2000 ОАО «Магнитогорский металлургический комбинат» без изменения параметров существующего электрооборудования.

Научная значимость результатов состоит в разработке математической модели электропривода клетки прокатного стана с двухзонным регулированием скорости с переключающейся структурой и автоматическим изменением координаты, регулируемой по цепи возбуждения. В результате исследований методом математического моделирования подтверждено, что

разработанные системы двухзонного регулирования обеспечивают возможность улучшения энергетических показателей при сохранении требуемых динамических характеристик электропривода.

Руководитель работ по проекту

главный научный сотрудник

ФГБОУ ВПО «МГТУ»,

доктор техн. наук, профессор

_____ октября 2011 г.

М.П.

Карандаев А.С.