

Министерство образования и науки Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И.Носова»
(ФГБОУ ВПО «МГТУ»)

УДК 621.31.004.18:669.02
№ госрегистрации 01201059613
Инв. № КЗ-10-НОЦ

УТВЕРЖДАЮ

Ректор ФГБОУ ВПО «МГТУ»

_____ Колокольцев В.М.
«__» _____ 2011 г.

ОТЧЕТ
О НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЕ

по Государственному контракту № 02.740.11.0755 от «12» апреля 2010 г.
В рамках федеральной целевой программы «Научные и научно-педагогические кадры
инновационной России» на 2009-2013 годы

по теме:

СОЗДАНИЕ ЭНЕРГОСБЕРЕГАЮЩИХ СИСТЕМ ТРАНСПОРТИРОВКИ,
РАСПРЕДЕЛЕНИЯ И ПОТРЕБЛЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
НА МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОМ ПРЕДПРИЯТИИ С ПОЛНЫМ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ЦИКЛОМ
(промежуточный, этап № 4)

Наименование этапа: «Разработка математических моделей регулируемых компенсирующих устройств и предложенных систем управления компенсацией реактивной мощности. Исследование энергетических характеристик методами математического моделирования»

Проректор по научной работе
д-р техн. наук, проф.

_____ Вдовин К.Н.
подпись, дата

Руководитель НИР
д-р техн. наук, проф.

_____ Карандаев А.С.
подпись, дата

Магнитогорск 2011

РЕФЕРАТ

Отчет 140 с., 1 ч., 86 рис., 20 табл., 32 источника

ЭНЕРГОСБЕРЕЖЕНИЕ, МЕТАЛЛУРГИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ, ЭНЕРГОЕМКИЕ ПОТРЕБИТЕЛИ, АВТОМАТИЗИРОВАННЫЙ ЭЛЕКТРОПРИВОД, ПОТЕРИ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, ДУГОВАЯ СТАЛЕПЛАВИЛЬНАЯ ПЕЧЬ, КОМПЕНСАЦИЯ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ, КАЧЕСТВО ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, СТАТИЧЕСКИЕ ТИРИСТОРНЫЕ, МАТЕМАТИЧЕСКАЯ МОДЕЛЬ, УСТОЙЧИВОСТЬ СИНХРОННОГО ДВИГАТЕЛЯ

Целью четвертого этапа научно-исследовательской работы является разработка математических моделей регулируемых компенсирующих устройств и предложенных систем управления компенсацией реактивной мощности, а также исследование энергетических характеристик методами математического моделирования.

В процессе выполнения НИР были получены следующие результаты:

– разработана математическая модель синхронного двигателя на основе уравнений Парка-Горева, представленных в матричной форме; получены передаточные функции контуров и регуляторов разработанной системы автоматического регулирования возбуждения синхронного двигателя;

– проведены исследования переходных процессов синхронного двигателя, возникающих при набросе нагрузки, изменениях питающего напряжения и тока возбуждения; показано, что при применении усовершенствованной системы АРВ с переключающейся структурой динамическая устойчивость СД значительно повышается;

– разработана математическая модель комплекса «ДСП-СТК» ЭСПЦ ОАО «ММК», включающая в себя следующие подсистемы: печной трансформатор со встроенным реактором, электрический контур ДСП, статический тиристорный компенсатор в составе фильтрокомпенсирующих цепей и тиристорно-реакторной группы, система управления электрическим режимом ДСП и САР СТК; проведена оценка основных статических и динамических показателей работы комплекса.

– проведены исследования основных энергетических показателей комплекса «ДСП-СТК» для новых режимов работы СТК, в результате которых было установлено, что: 1) диапазон изменения напряжения на шинах 35 и 220 кВ не превышает допустимых значений и составляет 3 и 0,5 %; 2) предлагаемые режимы приводят к уменьшению искажения синусоидальности напряжения; 3) новые режимы работы СТК обеспечивают снижение суммарных активных потерь в элементах комплекса; 4) в режиме генерации реактивной мощности в диапазоне 0 – 30 Мвар кратковременная доза фликера снижается на 17 % (с 2,67 до 2,2 единиц);

– с использованием технологических параметров прокатки и координат главных электроприводов получены математические модели расчета электрических нагрузок РУ-10 кВ ЛПЦ-10 ОАО «ММК» для нормального режима;

– проведено моделирование режимов компенсации реактивной мощности ДСП-180 с учетом несимметричной нагрузки и выполнена оценка генерирующей способности СТК.