

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

Денисевича Александра Сергеевича

«Повышение устойчивости электроприводов прокатного стана при параллельной работе с дуговой сталеплавильной печью», представленной на соискание ученой степени кандидата наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

В последние десятилетия регулируемые электроприводы прокатных станов выполняются на базе высоковольтных преобразователей частоты с активными выпрямителями (ПЧ-АВ) и автономными инверторами напряжения (АИН). Активный выпрямитель (АВ) имеет полностью идентичную структуру, как и АИН с применением полностью управляемых IGBT транзисторов или IGCT тиристорov. Управление силовыми ключами осуществляется с помощью системы управления АВ с применением модифицированных алгоритмов широтно-импульсной модуляции (ШИМ). Применение ШИМ позволяет получить удовлетворительный гармонический состав кривой тока, потребляемого из сети и напряжения в точке подключения силового преобразователя. Необходимо отметить, что система управления АВ чувствительна к качеству напряжения питающей сети. Колебания напряжения, вызванные работой электроприемников с резкопеременным характером нагрузки, а также возмущения напряжения со стороны электроэнергетической системы, часто могут приводить к аварийным отключениям электроприводов на базе ПЧ-АВ, что сопровождается нарушением технологического процесса и значительным экономическим ущербом.

В настоящее время известен действенный способ повышения устойчивости работы электроприводов на базе ПЧ-АВ, который заключается в подключении группы электроприводов прокатного стана с активными выпрямителями на параллельную работу со сверхмощной дуговой сталеплавильной печью (ДСП), оснащенной статическим тиристорным компенсатором (СТК), способным выполнять симметрирование токов и компенсацию реактивной мощности в точке подключения ДСП. За счет перенастройки системы управления СТК и введения в нее дополнительных регуляторов линейных напряжений можно обеспечить эффективное демпфирование однофазных провалов напряжения со стороны внешней энергосистемы. Однако при параллельной работе ДСП и электроприводов прокатных станов с ПЧ-АВ может проявляться дополнительное негативное влияние работы самой ДСП при плавлении металла, а также коммутационных процессов при включении печного трансформатора ДСП и фильтров высших гармоник в составе СТК на устойчивость работы электроприводов прокатных станов с ПЧ-АВ. Поэтому исследование и совершенствование вышеуказанного способа при наличии ДСП является актуальной научно-технической задачей.

Поэтому в диссертационной работе Денисевича А.С. решена актуальная техническая задача, направленная на повышение устойчивости электроприводов прокатного стана при параллельной работе с дуговой сталеплавильной печью при всех видах возмущающих воздействий: 1) внешних провалах напряжения, возникающих в районной электроэнергетической системе; 2) внутренних провалах напряжения и перенапряжениях, возникающих во внутривзаводской системе электроснабжения

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И.Носова»
за № _____
Дата регистрации <u>06.12.2024</u>
Фамилия регистратора _____

металлургического предприятия при коммутации электрооборудования электро-сталеплавильного комплекса и работе ДСП.

Основными научными результатами диссертации, обладающими научной новизной, практической и теоретической значимостью, являются:

1) разработанная усовершенствованная имитационная модель комплекса «ДСП – СТК – ПЧ-АВ», позволяющая проводить теоретические исследования влияния несимметрии напряжения питающей сети на работу ПЧ-АВ, выполнять исследования возможности параллельной работы ДСП и группы электроприводов прокатного стана с ПЧ-АВ, проводить исследования влияния коммутационных процессов при включении печного трансформатора ДСП и включении фильтров высших гармоник СТК;

2) результаты исследований, доказывающие возможность параллельной работы электроприводов прокатного стана на базе ПЧ-АВ с электросталеплавильным комплексом;

3) разработанная усовершенствованная система автоматического управления АВ в составе ПЧ-АВ, в которой для повышения устойчивости работы ПЧ-АВ при провалах и колебаниях напряжения питающей сети реализован внешний контур регулирования сетевого тока по реактивной составляющей и дополнительный контур регулирования ортогональных составляющих сетевого тока обратной последовательности АВ;

4) результаты исследований эффективности усовершенствованной системы управления АВ, доказывающие наличие положительного эффекта по повышению устойчивости ПЧ-АВ при внешних провалах напряжения питающей сети, параллельной работе с ДСП, коммутационных перенапряжениях и отклонениях напряжения при включении фильтров высших гармоник СТК и печного трансформатора на холостом ходу.

Внедрение результатов диссертационной работы выполнено на базе действующего оборудования электросталеплавильного и прокатного комплексов металлургического завода ЗАО «ММК Metalurji» (г. Дёртйол, Турция). Показано, что применение усовершенствованной системы управления АВ обеспечивает устойчивую работу электроприводов прокатного стана 1750 на базе электроприводов с ПЧ-АВ в 90% случаев всех провалов напряжения, что является значительным техническим эффектом, обеспечивающим требуемую надежность работы электрооборудования.

При прочтении автореферата возникли вопросы и замечания:

1. В автореферате упоминается, что при включении фильтров высших гармоник СТК возникают перенапряжения, уровень которых достигает 20-30% от номинального. Рассматривались в работе альтернативные способы снижения уровня перенапряжений, например, за счет изменения алгоритма включения фильтров гармоник?

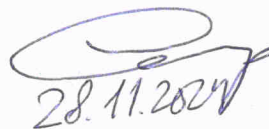
2. В автореферате не представлен анализ работы ПЧ-АВ с разработанной усовершенствованной системой управления при наличии резонансов в частотной характеристике питающей сети.

Указанные замечания не снижают значимость полученных научных и практических результатов диссертации.

Диссертационная работа Денисевича А.С. соответствует существующим критериям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно Положению о присуждении ученых степеней ВАК Минобрнауки России, утвержден-

ного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 (в действующей редакции), а ее автор Денисевич Александр Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Профессор кафедры электротехники
и электрооборудования предприятий
ФГБОУ ВО «Уфимский государственный
нефтяной технический университет»,
д-р техн. наук, доцент


28.11.2024

Саттаров
Роберт Радилович

Сведения об организации:

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Уфимский государственный нефтяной технический университет (ФГБОУ ВО «УГНТУ»)

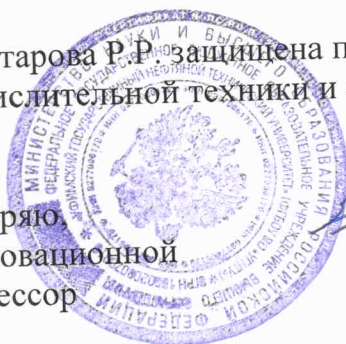
Адрес: 450064, Россия, г. Уфа, ул. Космонавтов 1.

Тел.: +7 (347)243-19-77; факс: +7 (347) 242-07-59

E-mail: info@rusoil.net

Докторская диссертация Саттарова Р.Р. защищена по специальности 05.13.05 –
Элементы и устройства вычислительной техники и систем управления.

Подпись Саттарова Р.Р. заверяю
проректор по научной и инновационной
работе, д-р техн. наук, профессор



И. Г. Ибрагимов