

О Т З Ы В

на автореферат диссертационной работы Ивекеева Владимира Сергеевича на тему «Повышение устойчивости работы электроприводов прокатных станов при провалах напряжения за счет применения статического тиристорного компенсатора», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

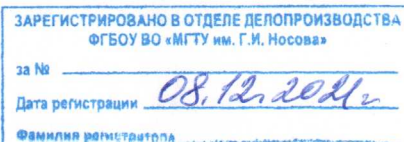
Диссертационная работа Ивекеева В.С. посвящена повышению устойчивости и надежности работы электрооборудования металлургических комплексов на примере предприятия ЗАО ММК «Metalurji» (Турция). В настоящее время в связи с имеющейся тенденцией строительства компактных металлургических предприятий, включающих в себя мощные дуговые сталеплавильные печи, установки для разлива металлического расплава, прокатные станы и т.д. с ростом доли выпуска продукции на таких предприятиях по отношению к общемировому объему выпуска стали, решение задач повышения эффективности и стабильности работы перечисленного оборудования, минимизации простоев оборудования, обуславливает актуальность направления исследования в диссертации. Входящие в состав таких предприятий прокатные станы характеризуются применением электроприводов на базе мощных синхронных или асинхронных двигателей с частотным регулированием при помощи полупроводниковых преобразователей, например, со звеном постоянного тока, при этом в качестве выпрямителей расширяется использование активных выпрямителей с ШИМ. Питание преобразователей со звеном постоянного тока на ЗАО ММК «Metalurji» производится от выпрямительных трансформаторов, подключенных к сети с напряжением 34,5 кВ, получаемым на подстанции, к которой в свою очередь подводится напряжение 380 кВ внешней районной электрической сети. Как показали представленные в автореферате статистические данные, при работе внешней сети могут возникать короткие замыкания, приводящие к появлению провалов (однофазных, трехфазных) напряжений в сети 34,5 кВ. Преобразователи частоты являются устройствами, чувствительными к качеству питающего напряжения и воздействие провалов напряжений питания приводит к нежелательным последствиям в виде всплесков токов на входе преобразователей и изменения напряжения в звеньях постоянного тока преобразователей.

Ивекеевым В.С. рассмотрены вопросы, связанные с определением причин возникновения коротких замыканий в сети 380 кВ на основе анализа статистических данных по погодным условиям в районе, где расположено рассматриваемое предприятие, а также определением глубин и длительностей провалов напряжений питания электрооборудования. В качестве исследуемых потребителей электроэнергии был рассмотрен комплекс, включающий дуговую сталеплавильную печь (ДСП), установку «печь-ковш», статический тиристорный компенсатор (СТК), частотно-регулируемые электроприводы прокатных станов. Было произведено исследование известного алгоритма управления СТК и предложенного автором алгоритма с использованием резерва реактивной мощности СТК для возможности компенсации провалов напряжений. В работе была создана инженерная методика выбора параметров СТК для электросталеплавильных и прокатных комплексов с учетом предложенного Ивекеевым В.С. алгоритма управления работой СТК, обеспечивающего быстрое и эффективное демпфирование провалов напряжений, поддержание симметричного режима питания преобразователей частоты. Данная методика позволит рассчитывать требуемую величину реактивной мощности СТК, при которой будет поддерживаться величина напряжения питания электрооборудования в допустимых пределах. Автором было произведено моделирование воздействия провалов напряжений различной длительности и глубины на работу системы «ДСП-СТК» при работающей и отключенной печи ДСП-250 на ЗАО ММК «Metalurji» с определением вероятности компенсации провалов с учетом фактического времени работы ДСП.

К наиболее интересным результатам диссертации, обладающим научной новизной и имеющим практическую ценность, можно отнести:

1. Разработка усовершенствованной системы управления СТК для ДСП, обеспечивающей эффективное демпфирование провалов напряжений питания потребителей компактных металлургических предприятий. Результаты исследования на компьютерных моделях доказали эффективность предложенной системы управления, по сравнению с используемой на таких предприятиях системой.

2. Создание уточненной методики расчета требуемой реактивной мощности СТК для электросталеплавильных и прокатных комплексов с учетом предложенной системы управления и учетом различных параметров, среди которых: параметры питающей сети, параметры используемого



оборудования, включая электротехническое и прокатное, характеристики провалов напряжений во внешней сети.

3. Результаты анализа демпфирующей способности СТК мощностью 330 МВАр с предложенной системой управления при воздействии различных провалов напряжения, которые возникали в период работы ЗАО ММК «Metalurji» в 2012-2014 г. Данное исследование позволяет рассчитывать возможность восстановления напряжения на шинах 34,5 кВ внутривзаводской сети электроснабжения после провалов напряжений, которые реально происходили во внешней сети 380 кВ в указанный период времени.

К недостаткам работы, судя по автореферату, можно отнести:

1. В автореферате не представлены имитационные модели исследуемых электротехнических комплексов и систем управления, на базе которых были получены основные результаты диссертации.

2. В качестве причин возникновения коротких замыканий во внешней сети 380 кВ в автореферате рассматривались неблагоприятные погодные условия в виде дождей, однако рассмотрению других причин не уделено достаточно внимания.

Указанные замечания не имеют принципиального характера и не влияют на общую положительную оценку работы. Диссертация Ивекеева В.С., представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук, является законченной научной работой, отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям. В диссертации содержится решение актуальной задачи повышения устойчивости и надежности работы электрооборудования компактных металлургических предприятий, а ее автор, Ивекеев Владимир Сергеевич, заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Профессор кафедры «Электромеханика»,
доктор технических наук, профессор,
тел.: +7 (908) 350-23-12,
e-mail: roginskaya36@mail.ru

Л.Э. Рогинская

Докторская диссертация защищена по специальности 05.09.12 – Полупроводниковые преобразователи электроэнергии

Я, Рогинская Любовь Эммануиловна, согласна на автоматизированную обработку моих персональных данных, приведенных в этом документе.

Доцент кафедры «Электромеханика»,
кандидат технических наук,
тел.: +7 (908) 350-23-12,
e-mail: freizer-anton@yandex.ru

А.С. Горбунов

Кандидатская диссертация защищена по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы

Я, Горбунов Антон Сергеевич, согласен на автоматизированную обработку моих персональных данных, приведенных в этом документе.

Организация: ФГБОУ ВО «Уфимский государственный авиационный технический университет».
Адрес: 450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. К. Маркса, д. 12.
Официальный сайт: <http://ugatu.su/>,
тел.: + 7 (987) 254-38-29, e-mail: office@ugatu.su



« 05 » декабря 2021 г.

Подпись *Рогинская Л.Э.*
Удостоверяю « 06 » 12 2021 г.
Начальник отдела документационного обеспечения и архива *Рахмеев Д.Ф.*

Подпись *Горбунов А.С.*
Удостоверяю « 06 » 12 2021 г.
Начальник отдела документационного обеспечения и архива *Рахмеев Д.Ф.*