

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Буланова Михаила Викторовича «Обеспечение электромагнитной совместимости мощных электроприводов с активными выпрямителями в системах электроснабжения при наличии резонансных явлений», представленной на соискание ученой степени кандидата наук по научной специальности 05.09.03 «Электротехнические комплексы и системы»

В настоящее время современные электроприводы прокатных станов выполняются на базе асинхронных и синхронных электродвигателей переменного тока и преобразователей частоты с активными выпрямителями (ПЧ-АВ). Для управления ключами АВ используется система управления с широтно-импульсной модуляцией (ШИМ). Для обеспечения электромагнитной совместимости (ЭМС) мощных преобразователей частоты с питающей сетью на практике применяют различные адаптивные алгоритмы ШИМ, например, ШИМ с удалением или ослаблением выделенных гармоник (в зарубежной терминологии – Selective Harmonic Elimination PWM или Selective Harmonic Mitigation PWM). Несмотря на улучшенное значение суммарного коэффициента гармонических составляющих тока (коэффициент Total Harmonic Distortion или THD), потребляемого ПЧ-АВ из питающей сети, по сравнению с ПЧ с обычными диодными выпрямителями, на практике часто возникают ситуации сильного ухудшения качества электроэнергии в электрических сетях, где присутствуют резонансные явления, обусловленные взаимодействием емкостей кабельных линий и индуктивности сетевого трансформатора на заводской ГПП. Следует отметить, что в научной и технической литературе вопросы обеспечения ЭМС ПЧ-АВ при резонансах в частотной характеристике внутриводской сети должным образом не раскрыты, что подтверждает актуальность темы диссертации соискателя Буланова М.В.

В рамках выполнения диссертационной работы Буланов М.В. разработал и внедрил на действующем производстве комплекс научно обоснованных технических решений по обеспечению ЭМС мощных ПЧ-АВ с питающей сетью в условиях наличия резонансных явлений. Исследования были проведены на примере действующего прокатного комплекса с мощными электроприводами на базе ПЧ-АВ серии ACS6000 производства компании АВВ. Основными результатами диссертации, обладающими научной новизной, теоретической и практической значимостью, являются:

1. Усовершенствованная методика определения оптимальных параметров ШИМ АВ для адаптации таблиц углов переключения вентилей АВ в зависимости от расположения резонансных областей в частотной характеристике электрической сети 6-35 кВ.

2. Усовершенствованный способ выявления резонансов в частотной характеристике сети 6-35 кВ с использованием тестовых воздействий со стороны мощных ПЧ-АВ.

3. Комплексная имитационная модель системы электроснабжения и мощных электроприводов прокатных станов с активными выпрямителями, позволяющая проводить анализ показателей качества в сетях 6-35 кВ с ПЧ-АВ и выполнять оценку технического эффекта от применения усовершенствованных алгоритмов ШИМ АВ.

4. Результаты экспериментальных исследований показателей качества электроэнергии в действующей сети 10 кВ района ГПП-2 ЧерМК ПАО «Северсталь».

подтверждающие эффективность применения усовершенствованной методики определения параметров ШИМ АВ при наличии резонансных явлений.

Результаты диссертационной работы апробированы на научно-технических конференциях различного уровня. По результатам проведенных исследований опубликовано 10 научных трудов, в том числе 2 статьи – в изданиях, рекомендованных ВАК РФ, и 5 статей – в Scopus и Web of Science.

Имеется замечание по автореферату диссертации:

В п.2 научной новизны указано, что разработана усовершенствованная методика определения оптимальных параметров алгоритма ШИМ АВ, отличающаяся от известных возможностью создания таблиц углов переключения вентиляв АВ для адаптации к резонансам в частотной характеристике сети 6-35 кВ, при этом в тексте автореферата отсутствует информация о применении данной методики совместно с другими алгоритмами ШИМ.

Диссертация представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, отвечающую требованиям ВАК к кандидатским диссертациям согласно п.9 «Положения о присуждении ученых степеней», а ее автор Буланов Михаил Викторович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.03 – Электротехнические комплексы и системы.

Заведующий кафедрой
«Электропривод и автоматизация
промышленных установок» ИГЭУ,
к.т.н., доцент

Куленко Михаил Сергеевич

«24» августа 2022 г.

(тел. +7 (4932) 269709, coolenko@drive.ispu.ru)

Профессор кафедры
«Электропривод и автоматизация
промышленных установок» ИГЭУ,
д.т.н., профессор

Колганов Алексей Руфимович

«24» августа 2022 г.

(тел. +7 (4932) 269709, [klgn@drive.ispu.ru](mailto:klgln@drive.ispu.ru))

Подписи Куленко М.С. и Колганова А.Р.
Заверяю

Ученый секретарь Совета ИГЭУ

«24» августа 2022 г.



Вылгина Юлия Вадимовна

Куленко Михаил Сергеевич (научная специальность «05.13.07 Автоматизация теплоэнергетических процессов и производств»)

Колганов Алексей Руфимович (научная специальность «05.13.12 Системы автоматизации проектирования (электротехника, энергетика)»)

Организация: ФГБОУ ВО «Ивановский государственный энергетический университет имени В.И. Ленина»

Адрес: Российская Федерация, 153003, г. Иваново, ул. Рабфаковская, д. 34

Официальный сайт: <http://ispu.ru/>, тел.: +7(4932) 269-999, e-mail: office@ispu.ru