

В диссертационный совет
24.2.324.05
ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
45500, Челябинская область,
г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38

ОТЗЫВ

**на автореферат диссертации Гилемова Ильдара Галиевича
«Повышение качества электроэнергии во внутризаводских распределительных
сетях за счет усовершенствованных систем управления активных выпрямителей»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы**

На современных металлургических предприятиях при модернизации и проектировании новых регулируемых главных электроприводов клетей сортовых и листовых прокатных станов применяются преобразователи частоты с активными выпрямителями (ПЧ-АВ). По сравнению с классическими ПЧ на базе диодных выпрямителей последние обладают рядом технических преимуществ, таких как: 1) рекуперация электрической энергии в питающую сеть в тормозных режимах работы электропривода; 2) способность работы с единичным коэффициентом мощности на входе ПЧ; 3) снижение суммарного коэффициента гармонических составляющих тока, потребляемого ПЧ из питающей сети, благодаря применению специальных алгоритмов ШИМ. Однако опыт эксплуатации электроприводов на базе ПЧ-АВ на металлургических заводах России и стран зарубежья позволил выявить проблемы с электромагнитной совместимостью (ЭМС) данных полупроводниковых преобразователей с внутризаводской сетью среднего напряжения. В ряде случаев наложение гармоник тока высокого порядка, генерируемых ПЧ-АВ из-за использования в активных выпрямителях специальных алгоритмов ШИМ, на резонансную область частотной характеристики питающей сети вызывает сильное искажение напряжения в точке общего присоединения заводской подстанции. Это является причиной аварийных отключений и выходов из строя ряда чувствительных электроприемников. Дополнительный эффект в ухудшение качества напряжения питающей сети при работе ПЧ-АВ оказывает изменение режимов работы электропривода, например, при резких набросах нагрузки. Применение классических систем управления АВ с одной таблицей углов переключения силовых ключей, полученных с использованием алгоритма ШИМ с удалением выделенных гармоник (Selective Harmonic Elimination PWM), не позволяет добиться наилучших показателей качества напряжения питающей сети во всех режимах работы электропривода. Поэтому разработка усовершенствованных систем управления АВ с динамическим выбором разных таблиц углов переключения ключей, оптимальных для конкретного режима работы электропривода, является актуальной задачей.

В диссертации Гилемова И.Г. была разработана новая система управления АВ, позволяющая применять оптимальную для текущего режима работы электропривода таблицу углов переключения силовых ключей, благодаря чему достигается максимально-возможное снижение негативного влияния ПЧ-АВ на питающую сеть. Также в работе

ЗАРЕГИСТРИРОВАНО В ОТДЕЛЕ ДЕЛОПРОИЗВОДСТВА ФГБОУ ВО «МГТУ им. Г.И. Носова»
за № _____
Дата регистрации: <u>04.09.2023</u>
Фамилия регистратора _____

описана новая методика расчёта таблиц углов переключения силовых ключей АВ с учётом параметров действующего оборудования и ограничений по нагреву полупроводниковых вентиляей.

Результаты исследований, изложенные в диссертации, обладают научной новизной и практической значимостью, апробированы на международных научно-технических конференциях и представлены в рецензируемых периодических изданиях ВАК РФ.

По автореферату диссертации имеются следующие вопросы и замечания:

1. Какая величина суммарного коэффициента гармонических составляющих напряжения K_U в точке общего присоединения предприятия является критической для работы чувствительных электроприёмников? Достаточно ли оценка только величины K_U или необходимо производить анализ величин отдельных гармонических составляющих $K_{U(n)}$?

2. В автореферате было бы полезным привести сводную таблицу с информацией об исследуемых электроприводах двух прокатных станов (схема включения трансформаторов, мощности преобразователей, электродвигателей и т.д.).

Указанные замечания не снижают общей положительной оценки работы.

В соответствии с вышеизложенным считаю, что диссертационная работа «Повышение качества электроэнергии во внутризаводских распределительных сетях за счет усовершенствованных систем управления активных выпрямителей» соответствует всех необходимым требованиям ВАК РФ о присуждении ученых степеней, а ее автор Гилемов Ильдар Галиевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Главный инженер проекта
АО «Магнитогорский ГИПРОМЕЗ»,
канд. техн. наук



А.А. Старушко

Кандидатская диссертация Старушко А.А. защищена по специальности 05.03.05 – Технологии и машины обработки давлением

Подпись Старушко А.А. заверяю:

Иванович



OK АО "Магнитогорский ГИПРОМЕЗ"

[Handwritten signature] И.В. Круглов

Сведения об организации: 455044, Челябинская область, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 68
Телефон: +7 (3519) 28-92-02, Факс: +7 (3519) 28-92-12, E-mail: office@gipromez-mg.ru