

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Рыжевола Сергея Сергеевича
**«Улучшение энергетических показателей установок ковш-печь за
счет применения усовершенствованных алгоритмов управления
электрическими режимами»**, представленной на соискание ученой
степени кандидата технических наук по научной специальности
2.4.2. Электротехнические комплексы и системы

Диссертация Рыжевола С.С. посвящена решению задачи улучшения энергетических показателей электротехнических комплексов с мощными установками ковш-печь (УКП), включающих в себя элементы систем электроснабжения, печные трансформаторы с устройствами регулирования вторичного напряжения под нагрузкой (РПН) и без нагрузки (ПБВ), а также системы автоматического управления электрическим режимом и перемещением электродов. Существующие системы и алгоритмы управления электрическими режимами УКП не обеспечивают динамической адаптации вторичного напряжения печного трансформатора и параметров электрической дуги при изменении технологических режимов при нагреве жидкого металла. В результате происходит снижение общего КПД дуг и увеличение потребления электроэнергии. Из-за высокой мощности печных трансформаторов УКП, достигающих 45 МВА и более, данное увеличение электропотребления приводит к существенному повышению себестоимости металлургической продукции. По этой причине тема диссертации является актуальной.

Основными результатами диссертации, обладающими научной новизной, являются:

1. Результаты экспериментальных исследований взаимосвязи суммарного коэффициента гармонических искажений токов дуг и КПД дуг, доказывающие возможность улучшения энергетических показателей УКП за счет применения специальных электрических режимов с динамической коррекцией уставок импеданса вторичного электрического контура и ступеней РПН печного трансформатора в функции уровня высших гармоник токов дуг.

2. Методика задания оптимальных электрических режимов УКП для расчета уставок импедансов вторичного электрического контура, задающих наилучшую несимметрию длин дуг, которая обеспечивает увеличение КПД

дуг в фазах, расположенных в непосредственной близости к зеркалам жидкого металла на поверхности ванны в стальковше.

3. Усовершенствованные алгоритмы автоматического управления электрическими режимами У КП с динамической адаптацией уставок импеданса вторичного электрического контура У КП и ступеней Р П Н печного трансформатора, обеспечивающие повышение КПД электрических дуг и снижение удельного расхода электроэнергии электротехнического комплекса «Питающая сеть – У КП».

4. Результаты экспериментальных исследований эффективности усовершенствованного алгоритма автоматического управления электрическими режимами У КП, доказывающие наличие технического эффекта по уменьшению удельного расхода электроэнергии.

Практическая значимость результатов диссертации заключается в улучшении энергетических показателей У КП, а именно – в снижении удельного расхода электроэнергии до 3% относительно известных алгоритмов и систем управления электрическими режимами. Результаты диссертации являются универсальными и могут применяться на различных металлургических предприятиях с У КП, а также могут быть использованы при разработке новых систем автоматического управления электрическими режимами и перемещением электродов электродуговых печей.

Результаты диссертации являются достоверными и обоснованными, поскольку их эффективность подтверждена результатами экспериментальных исследований на действующих У КП ЧерМК ПАО «Северсталь» и ПАО «ММК». Также выполнена их необходимая апробация на международных научно-технических конференциях.

При прочтении автореферата возникли следующие вопросы и замечания:

1. Из автореферата не ясно как определялись граничные значения коэффициентов $K_{\text{шлак.гр}}$, для разработанного алгоритма автоматического переключения ступени Р П Н печного трансформатора и импедансов фаз вторичного электрического контура У КП, блок схема которого представлена рис. 10.

2. Почему в блок-схеме алгоритма на рис.10 введено условие по минимальному току электрической дуги «Токи фаз А, В, С > 40 А»? Как определялось значение минимального тока?

3. Как функционирует разработанный алгоритм автоматического переключения ступени Р П Н печного трансформатора и импедансов фаз вто-

ричного электрического контура У КП при отсутствии донной продувки и использовании аварийной фурмы?

Указанные замечания не снижают ценность результатов диссертации.

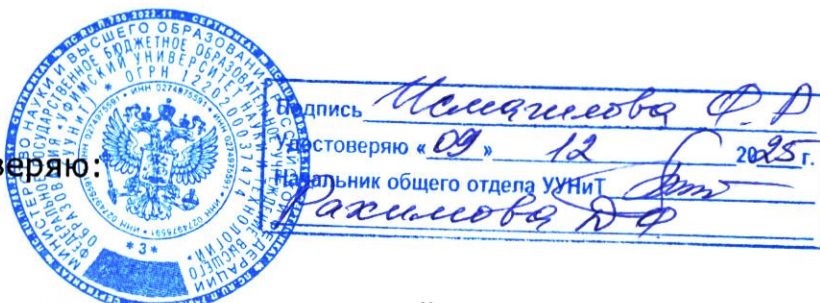
Диссертация Рыжевола С.С. представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, которая отвечает всем требованиям ВАК РФ к кандидатским диссертациям в соответствии с Положением о присуждении ученых степеней ВАК РФ, утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2023 г. №842 «О порядке присуждения ученых степеней» (с изменениями и дополнениями). Рыжевол Сергей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Профессор кафедры электромеханики
Федерального государственного бюджетного
образовательного учреждения высшего образования
«Уфимский университет науки и технологий»,
доктор технический наук, профессор

 Исмагилов Флюр Рашитович

Докторская диссертация Исмагилова Ф.Р. защищена по специальности
05.13.05 Элементы и устройства вычислительной техники и систем управ-
ления.

Подпись Исмагилова Ф.Р. заверяю:



ФГБОУ ВО «Уфимский университет науки и технологий»,
450008, Республика Башкортостан, г. Уфа, ул. Карла Маркса, д.12.

Тел.: +7 (347) 229-96-16, e-mail: rector@uust.ru