

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

Дуговые сталеплавильные печи (ДСП) и установки ковш-печь (УКП) являются самыми мощными электроприемниками металлургических предприятий. Электротехнические комплексы с ДСП и УКП включают в себя также систему электроснабжения, устройства компенсации реактивной мощности, силовое оборудование в виде печных трансформаторов и дополнительных реакторов, электро- и гидроприводы перемещения электродов, а также систему автоматического управления электрическими режимами. Функционирование этих комплексов сопровождается потреблением большого количества электроэнергии. В связи с этим обеспечение эффективности функционирования данных комплексов является важной задачей.

Современные установки ковш-печь (УКП) оснащаются системами автоматического управления электрическими режимами, которые обеспечивают регулирование полных сопротивлений фаз вторичного электрического контура установки для выбранной ступени напряжения печного трансформатора. Существующие блоки адаптации электрического режима УКП в данных системах управления в настоящее время не обеспечивают корректного автоматического переключения ступени РПН печного трансформатора и уставок импедансов фаз при изменении технологических режимов при нагреве жидкой стали, например, при изменении аргонной продувки и шлакового режима. По этой причине часто возникают ситуации, когда электрические дуги при нагреве металла имеют заниженный КПД из-за неполного экранирования, что приводит к снижению энергетических показателей агрегата, а именно – увеличению удельного расхода электроэнергии.

В рамках диссертационных исследований соискателем разработаны и внедрены в действующее производство усовершенствованные алгоритмы автоматического управления электрическими режимами УКП, обеспечивающие динамическое изменение ступени РПН печного трансформатора и импедансов фаз вторичного электрического контура при изменении условий горения дуг за счет анализа информации о гармоническом составе токов дуг. Благодаря этому достигается увеличение КПД дуг в процессе нагрева жидкой стали и снижается удельный расход электроэнергии. Усовершенствованные алгоритмы управления внедрены на двух УКП 120 и 180 т с мощностью печных трансформаторов 25 МВА. Использование алгоритмов позволило снизить удельный расход электроэнергии исследуемых УКП на 2,5% относительно исходных электрических режимов.

Необходимо отметить, что результаты диссертационной работы в виде усовершенствованных алгоритмов управления электрическими режимами УКП, методики задания оптимальных электрических режимов, а также результатов экспериментов, доказывающих взаимосвязь гармонического состава токов дуг и теплового КПД дуг, являются новыми, обладают теоретической и практической значимостью. Корректность представленных в работе выводов подтверждается разработкой и анализом математических моделей комплексов «питающая сеть – электрический контур УКП», проверке теоретических положений на основе

промышленных экспериментальных исследований, а также результатов внедрения на действующем металлургическом производстве.

Результаты диссертации в достаточной мере опубликованы в научных журналах из перечня ВАК РФ и изданиях, индексируемых в Scopus, и прошли апробацию на различных международных научно-технических конференциях, а также подтверждены свидетельствами на регистрацию программ для ЭВМ.

По тексту автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. Какое влияние оказывает разработанный алгоритм автоматического управления электрическими режимами У КП на ресурс работы РПН печного трансформатора?

2. В автореферате не показано каким образом определяются граничные значения счетчиков событий А и Б в разработанных усовершенствованных алгоритмах автоматического управления электрическими режимами У КП, представленных на рис. 5.11 и рис. 5.12.

3. Из текста автореферата остается не понятным, как определяется заданное значение коэффициента интенсивности нагрева $K_{ИНЗад}$, используемое в выражениях (1.1) – (1.3). Также не сказано, почему в условиях (1.1) – (1.3) для длины дуги принято перекрытие шлаком на 20%.

Указанные замечания не изменяют положительной оценки ее научной и практической значимости.

Диссертация Рыжевола С.С. является законченной научно-квалификационной работой. Диссертационная работа соответствует существующим требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, согласно Положению о присуждении ученых степеней ВАК Минобрнауки России, утвержденного постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. №842 в действующей редакции, а ее автор – Рыжевол Сергей Сергеевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.4.2. Электротехнические комплексы и системы.

Я, Черный Сергей Петрович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Заведующий кафедрой «Электропривод
и автоматизация промышленных установок»,
д-р техн. наук, доцент
ФГБОУ ВО «Комсомольский-на-Амуре
государственный университет»



 Черный Сергей Петрович

Докторская диссертация Черного С.П. защищена по научной специальности 2.3.3 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Комсомольский-на-Амуре государственный университет»
Россия, 681032, Хабаровский край, г. Комсомольск-на-Амуре, проспект Ленина, 27
тел./факс: +7 (4217) 53-23-04, +7 (4217) 53-61-50
e-mail: office@knastu.ru, сайт: <http://knastu.ru/>