

Отзыв

на автореферат диссертации Михадарова Дениса Георгиевича
«Исследование особенностей характеристик электротехнологических дуг в дуговых печах», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.10 – «Электротехнология»

Диссертация Михадарова Д.Г. посвящена исследованию характеристик электрических дуг в рабочем пространстве дуговых печей, широко применяемых на металлургических и машиностроительных предприятиях. Электрическая дуга является основным источником тепла для расплавления металлического лома, подогрева жидкого металла, проведения технологических операций перед разливкой. В связи с этим тема «Исследование особенностей характеристик электротехнологических дуг в дуговых печах» является актуальной для оптимизации работы печей.

Диссертация состоит из введения, 4 глав, заключения, библиографического списка из 89 наименований, приложений, содержит 123 страницы текста, 64 рисунка, 15 таблиц.

Первая глава посвящена изложению современного состояния исследуемых вопросов. Изложены общепринятые представления об электрической дуге, отмечены достижения последних лет в изучении электрических и геометрических характеристик электротехнологических дуг в дуговых печах.

Во второй главе проведены теоретические исследования электродинамических процессов в дуговых печах. Достаточно подробно рассмотрены и описаны эффекты «электромагнитного дутья», «сжатия столба дуги» и «мениска». Автор приводит исследования в дуговых печах постоянного тока и переменного трехфазного синусоидального тока. Электродинамические явления рассматривались многими авторами. Михадарову Д.Г. удалось не только описать их качественно, но и получить количественные данные по отклонению от вертикального положения и заглублению столба дуги в жидкий металл. Особый интерес представляют результаты исследований электродинамических явлений в дуговой печи постоянного тока с «расщепленным» сводовым электродом. Автор указал на возможность использования расщепления одного сводового электрода для управления положением электрических дуг и воздействия на жидкий металл.

В третьей главе изложены основные результаты экспериментов и их объяснение. Значительную часть исследований Михадаров Д.Г. посвятил экспериментальным исследованиям электрических характеристик дуг постоянного и переменного токов, горящих в дуговых печах. Автором получены новые результаты, отражающие регулировочные характеристики дуг переменного тока печей литейного класса, позволяющие уточнить значения градиентов напряжения, а также параметры электрического режима печей в зависимости от длины дуги.

В четвертой главе приводятся результаты проведения оптимизации работы дуговых сталеплавильных печей емкостью 6 тонн. Автором предложена новая формулировка частных критериев оптимизации для различных периодов плавки, использующих экспериментальные данные о влиянии показателей режима на скорость и время нагрева жидкого металла. Предложенные режимы позволили увеличить производительность печей, уменьшить расход электрической энергии, снизить себестоимость производства.

Достоверность полученных выводов сомнений не вызывает. Она определяется корректностью методов теоретических исследований, сходимостью результатов расчетов с экспериментальными данными и результатами наиболее известных исследований. Практическая ценность полученных выводов и рекомендаций подтверждается их внедрением в производственную практику и учебный процесс. Можно рекомендовать использование полученных в диссертации результатов в научно-исследовательских и проектных организациях, работающих в области дуговых печей и на металлургических и машиностроительных предприятиях.

Основные результаты работы и рекомендации достаточно полно отражены в 11 опубликованных работах, обсуждены на 3 международных конференциях.

Замечания и пожелания:

1. О недостаточно надёжной связи параметров, представленной автором на рисунках 2, 20, 22 свидетельствуют кривые высоких порядков. Отраженные ими регрессии по-видимому обладают низким уровнем достоверности (она не оценена в автореферате). Между тем, для описания перечисленных зависимостей на исследованных участках подошли бы прямые (при столь малом количестве точек никакую линию порядка выше первого строить нельзя – она будет недостоверна). Можно отметить, что в тех случаях, когда связь выявлена достаточно надёжно, например, на рисунках 13, 18, 19 связь параметров описывается достаточно простыми зависимостями.

2. Утверждение автора о симметрии теплового поля футеровки печи в результате применения расщепленного электрода следовало бы подтвердить экспериментальными данными.

Несмотря на указанные недостатки, теоретические и экспериментальные разработки, выполненные Михадаровым Д.Г., полученные им практические результаты заслуживают высокой оценки.

Диссертация является завершённой научно-квалификационной работой, выполненной на актуальную тему, соответствует критериям, установленным п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденным постановлением Правительства Российской Федерации от 24 сентября 2013 г. № 842, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Автор диссертации Михадаров Денис Георгиевич заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.09.10 – «Электротехнология».

Заведующий лабораторией специальной
электрометаллургии АО «НПО «ЦНИИТМАШ»
канд. техн. наук

Л.Я.Левков

115088 г. Москва Шарикоподшипниковская ул. 4
тел. (495) 675 87 45

Подпись Левкова Леонида Яковлевича заверяю
Ученый секретарь АО «НПО «ЦНИИТМАШ»

Бараненко М.А.

Левков Леонид Яковлевич,
кандидат технических наук, заведующий лабораторией специальной электрометаллургии
акционерного общества «Научно-производственное объединение «Центральный научно-
исследовательский институт технологии машиностроения»
e-mail: cniitmash@cniitmash.ru