



Российская Академия Наук

Смирнов Леонид Андреевич
академик

Тел.: +7(343)374-03-91; +7(343)374-84-47; факс: +7(343)374-14-33;
e-mail: sekretar@uim-stavan.ru; smirnov@uim-stavan.ru

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Быстрова Михаила Викторовича
**«Снижение расхода графитированных электродов в дуговых печах
за счет их принудительного охлаждения»**, представленной на соискание
ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.6.2. «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

Актуальность диссертационной работы

Затраты на графитированные электроды в структуре себестоимости стали достигают 30%, к тому же к сожалению, до настоящего времени частично они подавляются по импорту. В балансе расхода графитированных электродов значимым фактором влияющим на их расход, является температурный режим эксплуатации. В этой связи диссертация Быстрова М.В. «Снижение расхода графитированных электродов в дуговых печах за счет их принудительного охлаждения» является актуальной.

В работе ставится научно-техническая задача повышения эффективности работы дуговых печей различной емкости и назначения за счет снижения удельного расхода графитированных электродов путем использования принудительного охлаждения. Рассматриваются использование газового охладителя для полых графитированных электродов и охлаждение водой посредством ее испарения с боковой поверхности электрода.

Общая оценка диссертационной работы

В диссертации разработаны и применены оригинальные математические модели температурного состояния графитированных электродов в условиях работы дуговой печи. Температурное поле графитированных электродов определяется решением нестационарного уравнения теплопроводности в цилиндрической системе координат совместно с дифференциальным уравнением изменения толщины пленки воды по высоте боковой поверхности электрода. Полученная краевая задача решается численным методом конечных разностей.

Экспериментально в условиях промышленного производства установлено, что математическая модель и созданная компьютерная программа позволяют с достаточной практической точностью определять температурное поле графитированных электродов и унос графита под действием высокой температуры.

В результате моделирования показано, что использование газового охлаждения через осевой канал электрода не позволяет эффективно отвести от электрода тепло и сократить его расход. В то же время, газовое охлаждение электрода позволяет увеличить эффективность работы трансформатора путём повышения стабильности горения дуги.

Посредством опытных работ на промышленных печах разработаны рекомендации для выбора эффективных технологических и конструкционных параметров системы испарительного охлаждения для дуговых печей переменного и постоянного тока для печей различной емкости.

Замечания по работе.

1. Не показано влияние при подаче альтернативных источников энергии и кислорода в печь на процесс испарительного охлаждения графитированных электродов и на скорость уноса графита.

2. В математической модели теплового состояния графитированного электрода для трехфазной дуговой печи не учитывается излучение от соседних электродов и дуг. Не проанализировано насколько это существенно влияет на конечные результаты.

3. Из автореферата непонятно, как определялось эффективное время начала подачи воды в систему испарительного охлаждения после включения напряжения на электрод.

Отмеченные недостатки не снижают качество и ценность проведенных исследований и не влияют на главные теоретические и практические результаты диссертации.

Заключение

Представленная диссертационная работа «Снижение расхода графитированных электродов в дуговых печах за счет их принудительного охлаждения» актуальна, полученные результаты достоверны, отличаются высокой научной новизной и практической значимостью. Реализация работы способствует сокращению затрат на выплавку металлов и сплавов в дуговых печах в металлургическом и литейном производствах.

Диссертационная работа «Снижение расхода графитированных электродов в дуговых печах за счет их принудительного охлаждения» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, отвечающую требованиям ВАК п. 9 «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор Быстров Михаил Викторович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2. «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Я, Смирнов Леонид Андреевич, даю свое согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Научный руководитель

АО «Уральский институт металлов»

академик РАН, доктор технических наук,

профессор, Заслуженный металлург РФ

Смирнов Леонид Андреевич

Акционерное общество «Уральский институт металлов» (АО «УИМ»)

Адрес: 620062, Свердловская обл., г. Екатеринбург, ул. Гагарина, д.14.

Тел.: +7 (343) 374-03-91; e-mail: smirnov@uim-stavan.ru

Подпись Смирнова Леонида Андреевича подтверждаю:

Ученый секретарь АО «УИМ», к.т.н.

А.И. Селетков

14.03.2025

