

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертационную работу

Мартыновой Елизаветы Сергеевны на тему: «Автоматизированный контроль теплового состояния электродных печей при регулировании мощности электрической дуги», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)

Диссертационная работа Мартыновой Е.С. состоит из введения, 4-х глав, заключения, списка литературы из 104 наименований, изложена на 133 страницах машинописного текста; включает 15 таблиц и 58 рисунков.

В результате ознакомления с диссертацией и авторефератом соискателя, а также анализа защищаемых положений и выводов по работе мною было отмечено следующее.

1. Актуальность темы диссертации

Объектом исследования автора является электродуговая сталеплавильная печь ДСП-90, расположенная на одном из металлургических заводов в Ростовской области. В настоящее время в России и за рубежом для производства высоколегированных сталей широкое распространение получили электродуговые сталеплавильные печи различного типа. Электродуговой способ выплавки стали имеет ряд преимуществ: высокая производительность и способность использовать в качестве сырья металлический лом. Также имеется ряд недостатков и проблем устойчивой эксплуатации, связанных с низким уровнем контроля и управления технологическими параметрами процесса. Повышение качества функционирования электродуговых печей на основе изучения влияния мощности электрической дуги на тепловое состояние процесса для прогнозирования технологического состояния и устойчивой работы при

включении в систему управления и автоматизации дополнительных алгоритмов адаптации во время плавки многокомпонентных шихтовых материалов является актуальной задачей.

2. Степень новизны научных исследований и результатов

Главной заслугой автора является разработанный и обоснованный алгоритм управления тепловым состоянием ванны и конструктивных элементов печи и температурой расплава посредством изменения длины дуги, который подразумевает дополнительные функции АСУ ТП с учетом показателей теплового режима печи на основе косвенного контроля температуры электродов и конструкционных элементов с применением алгоритмов адаптации параметров регулятора для стабильного технологического процесса плавки много-компонентной шихты.

Автором определен передаточный тепловой коэффициент электродуговой печи на основе полученных зависимостей между температурами расплава и элементами футеровки, и электродов.

В диссертационной работе методом трехмерного математического моделирования рассчитано распределение температурного поля в различных частях и элементах печи при перемещении электродов в ДСП.

Результаты исследований автора являются новыми для металлургической промышленности.

3. Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций

Результаты диссертационной работы получены на основе анализа и обобщения многочисленных зарубежных и отечественных исследований, которые проводились научно-исследовательскими организациями, промышленными предприятиями, а также на основе промышленного опыта эксплуатации дуговых сталеплавильных печей на металлургических заводах.

Корректность постановки задач исследований, непротиворечивость полученных в работе результатов фундаментальным законам, ранее полученным результатам других авторов и условиям эксплуатации дуговых сталеплавильных печей говорят о достоверности результатов работы.

4. Практическая значимость работы

Проведенные автором исследования позволили получить следующую практическую ценность работы:

– на основе практических данных современных отечественных агрегатов разработан алгоритм управления тепловым состоянием дуговой сталеплавильной печи, который позволяет контролировать измерения температуры в нескольких точках и более точно оценить длину дуги, что повышает уровень управления тепловым состоянием печи при дополнении к существующим SCADA-системам, а также дает возможность прогноза и оценки технологической ситуации для эффективности управления процессом плавки в ДСП на предприятии ООО «Ростовский электрометаллургический завод»;

– способ контроля параметров дуговых печей позволяет уменьшить энергозатраты на 10-15% и повысить качество готового расплава, снизить количество преждевременно выходящих из строя электродов и подовой и боковой футеровки за счет повышения достоверности данных теплового состояния печи;

– реализованы программные продукты для контроля технологических параметров ДСП и управления процессом плавки металлолома (патент на изобретение №2612340 и свидетельство об официальной регистрации программы для ЭВМ №2018614175), апробированные в условиях действующего производства.

5. Оценка содержания диссертации и степени ее завершенности в целом

Содержание работы Мартыновой Е.С. в целом является последовательным и логичным, а представляемый материал является законченную научную работу.

Результаты исследований, основное содержание и выводы диссертационной работы опубликованы в 8 печатных трудов (в том числе 4 статьи в журналах, входящих в перечень ВАК при Министерстве науки и высшего образования Российской Федерации, 1 статья, входящая в международную базу цитирования Scopus, 1 патент на изобретение и 1 свидетельство об официальной регистрации программ для ЭВМ).

В автореферате Мартыновой Е.С. изложены основные идеи и выводы диссертационной работы соискателя, показан вклад автора в проведенное исследование проблемы, степень новизны и практическая значимость результатов исследования. Основные положения диссертации отражены в автореферате.

Диссертация оформлена качественно, названия таблиц и рисунков отражают их содержание и наглядно представляют соответствующую им информацию.

6. Замечания по диссертационной работе Мартыновой Е.С.

– Из работы неясно, на какой глубине происходит измерение температуры в стенке печи.

– При моделировании распределения тепла в стенке печи использовалось только два слоя: сталь и футеровка однослойная. Считаю, что можно было сделать три слоя, дополнив набивочным материалом футеровку.

– В тексте «Способ осуществляется следующим образом. Для измерения температуры и контроля теплового состояния дуговой печи в контрольных точках установлены термопары (ТПП (S)). Контрольные точки предполагаются на каждом электроде трехэлектродной свечи

непосредственно под креплением электрододержателя, между футеровкой и кожухом печи (в шести точках по периметру агрегата), в подине печи (в шести точках напротив каждого электрода и между ними)» страница 89. С моей точки зрения, при перепуске электрода могут возникнуть технические сложности при креплении термопары на электродах.

– В тексте работы не указан в явном виде механизм отношений SCADA-системы и внедряемого программного обеспечения, какие протоколы взаимодействия используются? А также, какое физическое расположение нового программного обеспечения (сервер SCADA или доп. сервер)?

– Насколько универсален программный продукт? Можно ли с легкостью внедрять его на других предприятиях или в каждом случае придется выполнять внедрение кода в проект SCADA? Лучше использовать внешний исполняемый продукт, который будет общаться с текущим проектом SCADA по общедоступным протоколам.

– Считаю, что «Рисунок 3.15 – Графики температуры воды охлаждения и днища ДСП, полученные из SCADA-системы» на странице 80 излишне перегружен информацией, вследствие чего сложно интерпретировать отдельные данные.

– Из расчета экономической эффективности, представленного в диссертационной работе, непонятно, указанный экономический эффект относится к одному агрегату (дуговой сталеплавильной печи) или ко всему цеху в целом.

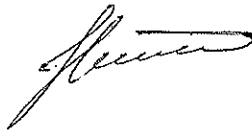
Заключение

Несмотря на представленные замечания, считаю, что диссертация Мартыновой Е.С. является законченной научно-квалификационной работой, отвечающей требованиям п.2 «Положения о присуждении ученых степеней федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 26.06.2019

№839адм, а ее автор, **Мартынова Елизавета Сергеевна**, заслуживает присуждения ей степени кандидата технических наук по специальности 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия)


Официальный оппонент:

Начальник отдела АСУ ТП общества с ограниченной ответственностью «Центр профессионального аутсорсинга «Ресурс», кандидат технических наук (специальность 05.13.06 – Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами (металлургия))



Николаев
Александр Николаевич

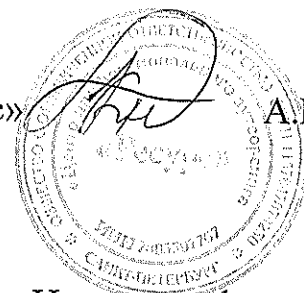
Я, Николаев Александр Николаевич, даю согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и последующую их обработку.



А.Н. Николаев

Подпись Николаева Александра Николаевича, кандидата технических наук, удостоверяю.

Генеральный директор
общества с ограниченной ответственностью
«Центр профессионального аутсорсинга «Ресурс»



11.09.2020г.

А.В. Князев

Общество с ограниченной ответственностью «Центр профессионального аутсорсинга «Ресурс»; Почтовый адрес: 198095, г. Санкт-Петербург, ул. Швецова, д. 41 литер В, помещение 5н; Телефон: +79218866313; E-mail: aleksandrnikolaev@cpa-resurs.ru