

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Глухова Ильи Васильевича на тему «Совершенствование тепловой работы дуговой сталеплавильной печи при «скрап-карбюраторном» процессе выплавки полупродукта стали», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 - Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Диссертационная работа Глухова И. В. посвящена исследованию тепловой работы дуговой сталеплавильной печи при выплавке скрап-карбюраторным процессом с учетом введения дополнительной тепловой энергии, получаемой от сжигания природного газа в объеме шихты, что позволяет повысить энергоэффективность плавильного агрегата, что является весьма актуальной тематикой.

Интенсивный нагрев шихты в ванне дуговой печи и введение дополнительного источника тепла в виде мелких фракций углеродсодержащих материалов, применение газокислородных горелок, а также различных типов и вариантов их расположения, как правило, приводит к оптимизации времени плавки и к снижению удельного расхода электроэнергии. Как отмечается диссертантом ещё имеется ряд недостаточно изученными вопросов нагрева шихты в рабочем пространстве дуговой печи при различных вариантах сжигания природного газа и фракций углеродсодержащих материалов при «скрап-карбюраторном» процессе и выплавке стального полупродукта.

Цель данного исследования состояла в изучении тепловой работы дуговой сталеплавильной печи при скрап-карбюраторном процессе с учётом введения дополнительной тепловой энергии от сжигания природного газа и углеродсодержащих материалов в объеме шихты.

При этом рассматривались следующие **задачи исследования**:

- разработать методику расчета горения природного газа с учетом диссоциации диоксида углерода и паров воды в продуктах сгорания при высокой температуре технологического процесса в печи и определить параметры и теплофизические свойства исходных компонентов продуктов горения комбинированного слоя материалов шихты.

- разработать конструкцию горелки, которая обеспечивает работу в кинетическом режиме сжигания природного газа без проскока пламени внутрь корпуса горелки;

- исследовать схему газодинамики потоков и температурные поля в пространстве печи для выбора рациональной установки топливо-сжигающих устройств для равномерного распределения продуктов горения в печном объеме;
- разработать методику расчета продолжительности нагрева комбинированной шихты с учетом ее порозности при «скрап-карбюраторном» процессе.

Одновременно, сжигание природного газа в диффузионном режиме приводит к негативным результатам, таким как локальный перегрев и оплавление шихты с образованием настывей в районе шлакового пояса ванны, образованию пыли и к повышенному угару железа. Поэтому диссертантом сделан акцент на совершенствовании тепловой работы дуговых сталеплавильных печей с учётом особенностей технологии.

Научная новизна работы состояла в следующем.

Получены новые результаты при радиальной и тангенциальной схеме размещения горелок в рабочем пространстве электропечи на основе исследований температурных газодинамических потоков.

Научно обоснована целесообразность тангенциального размещения горелок в рабочем пространстве на основе компьютерного моделирования.

Предложена методика расчета горения для определения действительной температуры продуктов с учетом их диссоциации и теплоотдачи.

Проведён расчет физических параметров и теплофизических свойств шихты в объеме с различной порочностью, плотностью, формой и размером исходных компонентов.

Практическая значимость работы.

1. Предложен способ нагрева холодной шихты продуктами сгорания природного газа, сжигаемого в атмосфере кислорода при замене диффузионного режима горения газа кинетическим.

2. Разработана конструкция новой газокислородной горелки, обеспечивающей сжигание природного газа без «проскока» пламени в корпус горелки при кинетическом режиме горения.

3. Разработана схема рационального заполнения рабочего пространства электропечи в зависимости от насыпной плотности и доли компонентов шихты в условиях скрап-карбюраторного процесса.

4. Рекомендовано использование разработанной методики расчета горения

природного газа при нагреве многокомпонентной шихты в учебном процессе для выполнения курсовых и выпускных дипломных работ в УрФУ.

Основные результаты диссертационной работы состоят в следующем.

Предложен тангенциальный способ установки горелок в рабочем пространстве печи вместо радиального, существующего на современных дуговых печах. Рекомендован кинетический режим сжигания природного газа вместо диффузионного, для чего рассмотрена горелка, обеспечивающая надежное горение природного газа с кислородом от 20 до 95 % и исключаящая горение исходного состава топлива в объеме шихтовых материалов. Уточнены параметры и свойства продуктов сгорания природного газа и комбинированного слоя шихты с учетом его порозности при скрап-карбюраторном процессе в печи ДСП-120 при выплавке полупродукта стали марки 35ГС.

Анализ основных результатов диссертационного исследования Глухова И.В. позволяет утверждать, что основные положения и выводы, выносимые на защиту, обладают научной новизной и практической значимостью. Выводы и рекомендации, изложенные в автореферате, в достаточно полной мере обоснованы и подтверждены результатами исследований.

Положения диссертации докладывались на Всероссийских и Международных конференциях. По материалам диссертационной работы опубликованы 28 статей, из них 12 статей в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК РФ и Аттестационным советом УрФУ, а также 1 патент РФ на полезную модель.

По материалам автореферата имеются следующие замечания и вопросы:

1. В материалах автореферата по печи ДСП-120, вместимость 130 т (на с. 7) не приведены, мощность печного трансформатора и удельная мощность электропечи. Поэтому сравнение со 100-т электропечами ВПО «Союзметаллургпром» (с параметрами 30-летней давности) в лучшем случае является не совсем корректным. При этом автор не приводит данных по схеме выплавки в электропечи и на установке ковш-печь.
2. Диссертантом при исследовании тепловой работы дуговой печи не приведены данные теплового КПД электропечи, как до так и после разработанных мероприятий. Следовательно, эффективность технических решений вызывает соответствующие вопросы. Например, не приведены данные по содержанию FeO в шлаке и выход годного для базового и разработанного вариантов выплавки. Поэтому основной вопрос по какому варианту происходит улучшение тепловой работы электропечи: благодаря эффективному сжиганию топлива или в

тот факт, что 1% угара железа – это дополнительно выделение 20 – 25 кВт · ч/т и соответственно снижение удельного расхода электроэнергии.

Отмеченные недостатки не снижают научной ценности диссертации, ее актуальности и практической значимости данной работы, но требуют пояснения.

На основании рассмотренных материалов автореферата диссертации на тему «Совершенствование тепловой работы дуговой сталеплавильной печи при «скрап-карбюраторном» процессе выплавки полупродукта стали» следует, что данное исследование имеет актуальность, достаточный уровень научной новизны и практической значимости. Считаем, что представленная работа соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», а ее автор – Глухов Илья Васильевич заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.6.2 - Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Директор Центра Редакции научных журналов Финуниверситета,
доктор технических наук,
специальность 2.6.2.

Шкирмонтов Александр
Прокопьевич

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение высшего образования «Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации».

125167, Российская Федерация, Москва, Ленинградский пр-т, д. 49/2.
Тел.: +7(499)503-47-94; моб.: + 7(905)533-85-01;

E-mail: apshkirmontov@fa.ru

Подпись заверяю:

*Завед. ц.ср.
отпр. 410*
Н. С. В. 13


Я, Шкирмонтов Александр Прокопьевич, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в данном отзыве на автореферат диссертации.