

Отзыв

официального оппонента на диссертационную работу

Лаптевой Анны Викторовны

«Определение и сравнительная оценка энерго-парниковых характеристик
коковых и бескоковых производств чугуна и стали»,

представленную на соискание степени кандидата технических наук по
специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Актуальность работы

В настоящее время объяснение изменений климата земли базируется на гипотезе увеличения парникового эффекта за счет антропогенного фактора – возрастание промышленных и бытовых выбросов, так называемых парниковых газов, в первую очередь паров воды и двуокиси углерода.

Нынешняя мировая цивилизация базируется на стали, являющейся основным конструкционным материалом (более 80%). Ее производство основано на реакции восстановления оксидов железа углеродом, выбросы CO_2 черной металлургии (1,75 т CO_2 на 1 т жидкого чугуна) составляют $\approx 7\%$ от общих мировых. Задача снижения выбросов CO_2 частично решается введением нормативов, например, для предприятий черной металлургии стран Европейского союза установлены целевые нормы выбросов CO_2 , часто технически не достижимые, в пределах которых предприятия не платят штрафы. Эта практика планируется к распространению и на другие страны.

В связи с изложенным диссертационная работа Лаптевой А. В., в которой проведено определение и сравнительная оценка энергетических характеристик и характеристик эмиссии CO_2 основных технологий производства чугуна и стали, применяющихся в мировой практике, безусловно актуальна.

Основные результаты. Научная и практическая значимость

В диссертационной работе решены следующие задачи для сравнительного анализа различных технологических схем производства стали:

- усовершенствование методики сквозного энергоэкологического анали-

за с дополнением методикой парникового анализа технологических процессов производства чугуна и стали,

- уточнение модели эмиссий CO_2 в натуральном и энергетическом представлении для сравнения сочетаний различных процессов по значению эмиссии CO_2 ,
- разработаны показатели степени воздействия на окружающую среду – индикаторы устойчивого развития – процессов производства чугуна и стали, связанные с эмиссией CO_2 . С помощью этих индикаторов выявлены преимущества и недостатки существующих технологий производства стали.

Результаты расчетов по методике парникового анализа технологических процессов и модели интегральных эмиссий CO_2 в натуральном и энергетическом представлении для процессов производства чугуна и стали позволяют сравнивать как отдельные процессы, так и их сочетания. Разработанные методики и модели дополняют применяемые методы энергоэкологического анализа и имеют научную значимость.

В работе проведен энергоэкологический анализ большинства основных процессов чугуна и стали: коксодоменные, жидкофазного восстановления получения чугуна с использованием углей; бескоксовые на основе применения природного газа с последующей переработкой продуктов восстановления железорудного сырья и/или металлического лома в кислородных конвертерах и электродуговых печах.

Результаты работы важны для развития и совершенствования процессов черной металлургии.

Оценка энерго-парниковых характеристик агрегатов и процессов производства чугуна и стали позволила выделить наиболее эффективные процессы НуL-3, Midrex, использующие природный газ. Бескоксовые процессы получения чугуна Cogex и Ромелт уступают процессу доменной плавки по энерго-парниковым параметрам.

Предложено чугун, произведенный в доменной печи, перерабатывать совокупностью агрегатов: кислородным конвертером и одной или более электродуговыми печами. Такая технология имеет меньшее на 16–20 % зна-

чение сквозной эмиссии CO₂ при выплавке стали.

Предложенный методический подход энергетического анализа рекомендуется при разработке и выборе процессов технологическим и проектным институтам для комплексной оценки экологической и технической эффективности вновь создаваемых и реконструируемых предприятий.

Достоверность и апробация результатов работы

Для анализа процессов применены современные методы расчетов и в основном правильно выбраны исходные данные, что обеспечивает достоверность полученных результатов. Они близки к данным, полученным в Институте стали Союза немецких металлургов (Германия).

Результаты работы широко доложены на конференциях и симпозиумах, в том числе на всероссийских и международных, и опубликованы в 22 статьях, в том числе 12 в рецензируемых научных журналах, рекомендованных ВАК России. Получено два патента на полезные модели.

Содержание автореферата в полной мере соответствует содержанию диссертации, а тема и содержание диссертации соответствуют специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Замечания по содержанию работы

1. Использование амортизационных отчислений как показателя, оценивающие топливные затраты в предшествующий период, требует обоснований, которых в диссертации нет

2. Расчеты по получению феррованадия и ванадиевой стали выполнены с неточно подобранными данными по расходам материалов.

3. При оценке производства ванадиевой стали с использованием ванадийсодержащих металлизированных окатышей использованы данные выплавки стали в электродуговых печах с проведением восстановительного периода, полученные 40 лет назад.

В настоящее время в большегрузных высокомошных электродуговых печах, как и в конвертерах, производится стальной полупродукт, выпускае-

мый с отсечкой шлака с высоким содержанием оксидов железа. Стальной полупродукт обрабатывают с вводом ферросплавов на агрегатах типа печь – ковш и вакууматорах с получением заданного состава стали. При использовании ванадийсодержащих металлизированных окатышей в шихте ЭДП ванадий практически весь теряется с окисленным шлаком.

Замечания не снижают в целом положительного заключения по работе.

Заключение

Таким образом, диссертационная работа является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержатся решения задач определения и сравнительной оценки энерго-парниковых характеристик коксовых и бескоксовых производств чугуна и стали, имеющее существенное значение для развития черной металлургии страны, что соответствует требованиям п. 9 Положения о присуждении ученых степеней, а ее автор – Лаптева Анна Викторовна – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Официальный оппонент

Ровнушкин Виктор Аркадьевич;

к.т.н., с.н.с., исполнительный директор

НИЦ «Металлургия стали и ферросплавов»

ОАО «Уральский институт металлов»,

620062, г. Екатеринбург, ул. Гагарина, д. 14,

раб. тел. +7(343) 374-20-33, e-mail: uim@ural.ru

В. А. Ровнушкин

подпись Ровнушкина В. А. заверяю

Ученый секретарь

ОАО «Уральский институт металлов»,

к.т.н., с.н.с.



А. И. Селетков