

## Отзыв

### на автореферат диссертационной работы Лаптевой Анны Викторовны "Определение и сравнительная оценка энерго-парниковых характеристик коксовых и бескоковых производств чугуна и стали",

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

#### Актуальность темы

Черная металлургия является одной из ведущих отраслей промышленности и характеризуется потреблением больших объемов ископаемого топлива. В современных рыночных условиях экономия энергоресурсов в металлургии является весьма важной задачей. Кроме того, от вида применяемого топлива зависит количество и состав выбрасываемых при металлургических процессах загрязняющих веществ, в частности, парниковых газов, поступление которых в атмосферу может привести к изменениям в климатической системе Земли. Данный эффект не является полностью доказанным, однако, очевидно, что снижение объемов выбросов парниковых газов будет способствовать улучшению качества атмосферного воздуха. В этой связи, тема представленного диссертационного исследования, посвященного определению и сравнительной оценке энерго-парниковых характеристик коксовых и бескоковых производств чугуна и стали, несомненно, является актуальной.

#### Научная новизна и достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций.

В работе Лаптевой А.В. получен целый ряд интересных результатов и выводов, большинство из которых являются новыми. В частности, это относится к следующим результатам:

- предложена усовершенствованная методика сквозного энергоэкологического анализа с введением новых структурных параметров: технологического амортизационного числа (ТАЧ) и технологического парникового числа (ТПЧ);

- выделены типы технологических процессов по механизму образования диоксида углерода и созданы математические модели для расчета эмиссий CO<sub>2</sub>;

- определены энерго-парниковые характеристики наиболее распространенных в мире процессов производства чугуна и стали, которые затем использованы для ранжирования рассматриваемых процессов;

- предложены индикаторы устойчивого развития для металлургической отрасли, которые характеризуют степень воздействия на окружающую среду различных процессов производства чугуна и стали, а также учитывают такие важные показатели, как себестоимость и энергоемкость.

Полученные результаты представляются в достаточной степени обоснованными и достоверными. Методология исследования полностью адекватна целям и задачам диссертационной работы.

#### Научная и практическая значимость результатов работы.

Автором разработана усовершенствованная методика сквозного энерго-

эколого-парниковый анализ, в который введены два новых параметра ТАЧ и ТПЧ, что дает возможность повысить эффективность расчета и сопоставления энергозатрат для различных металлургических процессов. Полученные значения технологических топливных чисел для процессов НуL-3, Midrex, Corex, Ромелт, используемых совместно с выплавкой стали в электродуговой печи, позволяют дать оценку этих процессов с энергетической точки зрения.

Значимым результатом для практики является предложенная методика оценки энерго-парниковых характеристик отдельных агрегатов и процессов производства чугуна и стали. Эта методика позволяет определить наиболее эффективные процессы и виды топлива. Предложено также, весь чугун, произведенный в доменной печи, перерабатывать следующей совокупностью агрегатов: кислородным конвертером и одной или более электродуговыми печами. Такая технология имеет меньший на 16-20 % "углеродный след" (или значение сквозной эмиссии CO<sub>2</sub>) при выплавке стали.

#### Замечания по содержанию работы.

1. В автореферате не приведена характеристика рассматриваемых процессов с точки зрения оценки эмиссий других парниковых газов, в частности, таких как окислы азота, которые могут быть более опасны в экологическом отношении чем CO<sub>2</sub>.
2. Не представлены конкретные рекомендации по методике использования значений технологических топливных чисел на практике.



#### Заключение

Высказанные замечания не снижают общую положительную оценку работы, её научную и практическую значимость. В целом, на основании автореферата можно сделать вывод, что диссертационная работа Лаптевой Анны Викторовны "Определение и сравнительная оценка энерго-парниковых характеристик коксовых и бескоковых производств чугуна и стали" соответствует специальности 05.16.02 – "Металлургия черных, цветных и редких металлов" по форме и содержанию, удовлетворяет требованиям п. 9 "Положения о присуждении ученых степеней". Представленная работа полностью соответствует требованиям, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а её автор Лаптева Анна Викторовна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – "Металлургия черных, цветных и редких металлов".

Медведев Александр Николаевич  
к.т.н., с.н.с., ученый секретарь ФГБУН  
Институт промышленной экологии Уральского  
отделения Российской академии наук (ИПЭ УрО РАН),  
620990, Россия, г. Екатеринбург, ул. Софьи Ковалевской, д. 20,  
раб. тел. +7 (343) 362-33-93, e-mail: medvedev@ecko.uran.ru

Подпись Медведева А.Н. удостоверяю  
специалист по кадрам ИПЭ УрО РАН



  
  
26.10.16 г.

Алешкина О.С.