

ОТЗЫВ

официального оппонента на диссертацию Стародубцева Бориса Игоревича на тему: «Совершенствование конструкции и обоснование параметров мини-конвертера для переработки металлосодержащих отходов», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) (технические науки)

Актуальность избранной темы

Одним из факторов, оказывающих негативное влияние на экологическую обстановку в районах размещения производственных объектов горно-металлургического комплекса, является наличие отстойников, шламохранилищ и отвалов, в которых за последние десятилетия накопилось огромное количество отходов, содержащих чёрные и цветные металлы. Как показал опыт промышленно развитых стран дальнего зарубежья, указанную проблему можно успешно разрешить за счёт организации малых специализированных предприятий, обеспечивающих переработку промышленных и бытовых металлосодержащих отходов и получать при этом полезную продукцию.

Выполнение программы утилизации побочных промышленных продуктов, естественно, требует создания специальных технологий переплава шихты с повышенным содержанием вредных примесей, а также агрегатов для их реализации. Такие плавильные агрегаты должны отвечать ряду требований, к которым, прежде всего, следует отнести возможность интенсификации тепло-массообменных процессов в ванне расплава и подачи значительного количества флюсов как в кусковом, так и в мелкодисперсном виде. Поэтому тема диссертационной работы Б.И. Стародубцева, связанная с совершенствованием конструкции и обоснованием параметров механизмов модернизированного мини-конвертера для выплавки стали из жидкого чугуна с высокой концентрацией фосфора и серы, а также некачественного вторичного металлического лома, достаточно актуальна.

Степень обоснованности научных положений, выводов и рекомендаций

В диссертации на защиту выносятся следующие основные научные разработки и положения:

- математическая модель механизма вращения относительно наклонной продольной оси корпуса мини-конвертера, позволяющая обосновать его энергосиловые параметры;
- математическая модель комбинированного механизма качания наклонной фурмы системы вдувания порошкообразных материалов в ванну конвертера, обеспечивающей улучшение условий взаимодействия реагентов, находящихся в разном фазном состоянии во время ведения технологического процесса выплавки стали;
- установленная зависимость снижения скорости плоской свободной струи по мере удаления от щелевого сопла распределительной камеры, позволяющая назначить рациональные значения геометрических параметров системы газодинамической отсечки конечного шлака при выпуске стали через горловину кислородного конвертера.

В диссертации корректно использованы научные теории, методы и методики.

Автор выполнил совершенствование методик расчёта энергосиловых параметров механизмов мини-конвертера с учетом результатов экспериментальных исследований, проведенных с применением физических моделей.

Основные положения, выводы и рекомендации диссертации в достаточной степени обоснованы путем использования таких методов, как математическое моделирование, теоретический анализ и лабораторные исследования.

Достоверность и новизна научных положений, выводов и рекомендаций

Достоверность научных положений, выводов и рекомендаций основана на корректном использовании апробированных методов исследований и

научных теорий машин и механизмов, механики жидкости и газа, а также результатами лабораторных экспериментов и их соответствием с теоретическими результатами.

Выводы и рекомендации, приведенные в диссертации, имеют практическую значимость. Результаты диссертационной работы в виде методик расчёта конструктивных и энергосиловых параметров механизмов, обеспечивающих эффективную работу модернизированного кислородного конвертера, переданы ГП «ДОНПКТИ» для использования при разработках перспективных образцов технологического оборудования, предназначенного для реализации технологии переработки металлсодержащих промышленных отходов.

Положения диссертации обсуждались на международных научно-технических конференциях и опубликованы в 12 научных трудах, в том числе, 11-ти научных работах, изданных в ведущих рецензируемых научных журналах и изданиях, и одном патенте на изобретение.

Новизна защищаемых научных положений заключается в том, что в представленной диссертационной работе впервые установлены закономерности процесса перемещения тяжеловесного лома в полости вращающегося кислородного конвертера, позволившие получить значения смещений центров масс жидкой и твёрдой составляющих шихты относительно продольной оси корпуса плавильного агрегата, от которых напрямую зависит технологическая нагрузка на привод механизма, реализующего это вращение. Кроме того, раскрыт механизм динамического взаимодействия с поверхностью жидкой ванны порошкообразных частиц реагентов различной плотности, вдуваемых в струе кислорода через фурму, что позволило предложить эффективный способ подачи лёгких фракций мелкодисперсных материалов под уровень расплава.

Практическая значимость работы заключается в новых методиках экспериментальных исследований с применением физических моделей, позволивших обосновать параметры механизмов сталеплавильного агрегата,

предназначенного для переработки некачественного сырья и металлсодержащих отходов, накопленных в отвалах.

Замечания

В качестве замечаний по представленной к защите работе следует отметить следующее.

1. При расчёте мощности привода механизма вращения корпуса конвертера относительно продольной оси диссертант не учитывал силы трения между твёрдой частью шихты и рабочей поверхностью футеровки плавильного агрегата.

2. Автору следовало бы обосновать пределы варьирования частоты вращения корпуса конвертера, назначаемые при модельных исследованиях.

3. В предложенной математической модели комбинированного привода механизма качания наклонной фурмы системы вдувания порошкообразных реагентов в ванну конвертера не учтена сила тяжести охлаждающей воды, циркулирующей в полости самой фурмы.

4. В разделе, посвящённом перспективе использования донной продувки инертным газом расплава в ванне усовершенствованного конвертера, автор предлагает реализовать так называемый «допробойный» режим истечения аргона, но при этом не даёт чётких пояснений преимущества такого режима ввода газообразного энергоносителя.

Заключение

Отмеченные замечания не снижают научной и практической ценности диссертационной работы Стародубцева Б.И., в которой решена актуальная научно-техническая задача совершенствования конструкции механизмов мини-конвертера с двумя осями вращения для переработки промышленных металлсодержащих отходов. Автором обоснованы значения конструктивных и энергосиловых параметров механизмов: вращения конвертера относительно его наклонной продольной оси, качания наклонной продувочной фурмы, вдувания в расплав порошкообразных реагентов,

газодинамической отсечки конечного шлака, которые обеспечивают эффективное функционирование усовершенствованного плавильного агрегата. Практическое его применение в составе микро-заводов позволит не только получить существенный экономический эффект, но и будет способствовать улучшению экологической обстановки в промышленных зонах страны, благодаря утилизации отходов, накопленных в отвалах.

Диссертация Стародубцева Бориса Игоревича, являющаяся законченной научно-квалификационной работой, соответствует паспорту научной специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) (технические науки) и требованиям пункта 2.2 «Положения о присуждении ученых степеней», предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальностям 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) (технические науки).

Официальный оппонент:

доктор технических наук, профессор,

профессор кафедры «Прикладная механика»

Московского государственного технического

университета имени Н.Э. Баумана

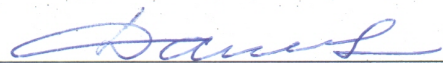
Почтовый адрес: 105005, Российская Федерация,

г. Москва, ул. 2-я Бауманская, д.5, стр.1.

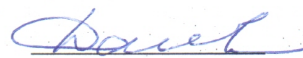
Тел: +7(499)263-63-91. Факс: +7(499) 267 48 44.

E-mail: bauman@bmstu.ru

Данилов Владимир Львович



Я, Данилов Владимир Львович, согласен на автоматизированную обработку персональных данных, приведенных в этом документе



ПОДПИСЬ ЗАВЕРЯЮ



КАРАВАЕВА О.В.

ИМ. НАЧАЛЬНИКА УПРАВЛЕНИЯ КАДРОВ

ТЕЛ. 8-499-263-60-48