

УТВЕРЖДАЮ

Ректор

Государственного образовательного

учреждения высшего

профессионального образования

Луганской Народной Республики

«Донбасский государственный

технический университет»

канд. эконом. наук, доцент

 Зинченко А.М.

«18» 10 2019 г.



ОТЗЫВ

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

Актуальность для науки и практики

Актуальность темы диссертации обусловлена отсутствием в источниках научно-технической информации исчерпывающих методик определения параметров структурных механизмов кислородного конвертера с двумя осями вращения, предназначенного для переработки некачественной шихты с повышенным содержанием вредных примесей.

В настоящее время вблизи мест расположения предприятий горно-металлургического комплекса находятся отвалы и свалки, хранящие огромные объёмы промышленных отходов и побочных продуктов, наносящих вред экологии. Их переработка и утилизация, как свидетельствует зарубежный опыт, позволяют не только снизить негативное влияние данного фактора на природу, но и получать полезную продукцию, стоимость которой достигает десятков миллиардов долларов в год.

Для реализации прогрессивных технологий переработки вторичного сырья нужны эффективные образцы плавильных агрегатов, имеющих ряд существенных конструктивных отличий от известных аналогов. В связи с этим основное внимание в представленной к защите диссертационной работе уделено важной научно-практической задаче, связанной с теоретическим и экспериментальным обоснованием конструктивных и энергосиловых параметров кислородного мини-конвертера, позволяющего в условиях функционирования предприятий, относящихся к классу микро-заводов, получать металлопродукцию из бросового сырья.

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Вх. № 167/139
01. 11. 20 19

ОСНОВНЫЕ НАУЧНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ЗНАЧИМОСТЬ ДЛЯ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА

Основные научные результаты, полученные автором:

1. Впервые разработанная математическая модель механизма вращения корпуса кислородного конвертера относительно его наклонной продольной оси, учитывающая учёт смещения центров тяжести твёрдой части шихты, позволяет с достаточной точностью определять энергосиловые параметры его привода.
2. Впервые разработанная математическая модель комбинированного привода механизма качания наклонной фурмы, обеспечивающей подачу в струе кислорода порошкообразных реагентов в рабочее пространство конвертера, позволяет рассчитывать силовые параметры работы приводов системы с учётом требуемого закона движения сопла фурмы в полости плавильного агрегата.
3. Экспериментально установленная зависимость снижения скорости плоской свободной воздушной струи по её длине при истечении из щелевого сопла даёт возможность обоснованного выбора его требуемого удаления от горловины кислородного конвертера для обеспечения гарантированного удержания шлакового расплава в полости агрегата во время слива стали в разливочный ковш.

Значимость для науки результатов исследований заключается в том, что:

1. Предложена концепция построения кислородного конвертера как системы, включающей несколько взаимосвязанных механизмов, при функционировании которых повышается интенсивность тепло-массообменных процессов и улучшаются условия взаимодействия твёрдой и жидкой фаз в ванне плавильного агрегата, что позволяет перерабатывать в нём шихту с относительно высоким содержанием вредных примесей.
2. Получили дальнейшее развитие методы научных исследований газогидродинамических процессов, протекающих в жидкой ванне кислородного конвертера с вращающимся корпусом во время ведения плавки.
3. Рассмотренные автором варианты применения донной продувки инертным газом расплава в кислородном конвертере и вентилятора нового типа для отсоса выбрасываемых из агрегата газа и пыли во время выпуска стали являются направлениями дальнейших научных изысканий в области создания нового технологического оборудования.
4. Предложенные математические модели позволяют разработать программные продукты, обеспечивающие ещё на стадии проектирования возможность учёта влияния на конструктивные и энергосиловые параметры структурных механизмов кислородного конвертера различных вариантов реализации процесса выплавки в нём стали.

Практическое значение результатов работы определяются следующим:

1. Разработанные математические модели механизмов вращения корпуса кислородного конвертера и качания водоохлаждаемой фурмы для вдувания в струе кислорода порошкообразных реагентов в его рабочее пространство во время ведения плавки позволяют реализовать задачу повышения интенсивности процессов тепло-массопереноса, протекающих в ванне технологического агрегата и способствующих выведению из металлического расплава в шлак вредных примесей.
2. Экспериментально установленные особенности взаимодействия с поверхностью расплава в полости конвертера частиц реагентов, вдуваемых в газовой струе, позволили предложить рациональный способ ввода легкоосесных флюсов вглубь жидкой металлической ванны, ускоряющий протекание в ней химических реакций.
3. Обоснованные условия возможности устойчивой работы в автоматическом режиме системы газодинамической отсечки конечного шлака за счёт обеспечения постоянства угла атаки истекающей из щелевого сопла плоской газовой струи позволяют упростить поиск рациональных значений параметров структурных элементов данной системы при её расчёте и конструировании.
4. Рекомендации по реализации донной продувки инертным газом ванны металла в конвертере при вращении его корпуса, позволяют дополнительно интенсифицировать процесс перемешивания металла.
5. Результаты диссертационного исследования внедрены в ГП «ДОНПКТИ» (г. Донецк) и ГОУВПО «ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Считаем целесообразным в дальнейшем продолжить исследования в направлении разработки программных продуктов, базирующихся на полученных результатах теоретических и экспериментальных исследований и обеспечивающих возможность предварительной оценки различных вариантов реализации сталеплавильных агрегатов, предназначенных для применения в условиях вновь строящихся и реконструируемых предприятий с относительно небольшой годовой производительностью.

Весьма полезными для практики научно-исследовательских и опытно-конструкторских работ являются предложенные в диссертации новые оригинальные методики проверки на физических моделях правильности принимаемых технических решений, позволяющие минимизировать временные и материальные затраты на поиск рациональных вариантов конструктивного исполнения узлов и механизмов, входящих в состав создаваемых машин и агрегатов металлургического производства.

Потенциальными потребителями выполненной разработки станут мини- и микро-заводы по производству стали с использованием в качестве шихтовых материалов металлосодержащих промышленных и бытовых отходов.

ОБЩИЕ ЗАМЕЧАНИЯ

Предложенный мини-конвертер предназначен для переработки промышленных металлосодержащих отходов, а при разработке математической модели механизма вращения корпуса агрегата речь идёт только о тяжеловесном ломе. Следовало бы сделать оговорку о том, что это либо вторичный лом, либо крупные куски скрапа, извлечённые из шлаковых отвалов.

На приведенной конструктивной схеме механизма вращения корпуса конвертера отсутствуют защитные экраны или фартуки, необходимые для предотвращения попадания металла и шлака на бандаж и опорные ролики во время выпуска плавки через горловину агрегата.

В экспериментальной части диссертационной работы автор подчёркивает, что модельные исследования проводились с обеспечением равенства значений критериев Архимеда, однако при этом не приводит численные значения этого безразмерного комплекса.

Использование для переработки вторичного сырья в качестве сталеплавильного агрегата кислородного конвертера предполагает наличие в обязательном порядке жидкой части шихты в виде расплава чугуна, что требует привязки такого агрегата либо к кислородной вагранке, либо к доменной печи с рабочим объёмом 120-130 м³, т.е. дополнительных капитальных издержек.

Проверку на физической модели возможности встраивания в систему газоотсоса модернизированного конвертера так называемого безлопастного вентилятора следует считать предварительной и требующей дополнительных исследований с учётом реально действующих на элементы системы высоких температур.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

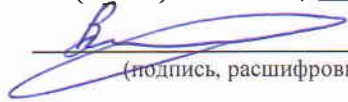
Диссертация представляет собой завершённую научно-квалификационную работу, в которой решена актуальная научно-техническая задача совершенствования механизмов кислородного мини-конвертера и обоснования их конструктивных и энергосиловых параметров. Полученные диссертантом новые научные результаты имеют существенное значение для металлургического производства, науки и практики опытно-конструкторских работ, связанных с расчётом и проектированием образцов технологического оборудования сталеплавильного комплекса. Выводы и рекомендации, представленные в диссертации, достаточно обоснованы.

Работа отвечает требованиям п.2.2 Положения о присуждении учёных степеней, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а её автор заслуживает присуждения ему учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (по отраслям) (технические науки).

Отзыв обсуждён и одобрен на заседании кафедры «Машины металлургического комплекса» Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Луганской Народной Республики

«Донбасский государственный технический университет» «17» 10 2019г.,
протокол № 2 .

Кандидат технических наук, доцент, заведующий кафедрой «Машины
металлургического комплекса», Государственное образовательное учреждение
высшего профессионального образования Луганской Народной Республики
«Донбасский государственный технический университет»
94204, Луганская Народная Республика, г.Алчевск, пр. Ленина, 16,
+380 (6442) 2-89-48, mmkipm@mail.ru



Вишневский Дмитрий Александрович

(подпись, расшифровка подписи)

Я, Вишневский Дмитрий Александрович, согласен на автоматизированную
обработку персональных данных, приведенных в этом документе



(подпись)

Подпись Вишневского Д.А.
удостоверено



Свиридова О.Н. Свиридова