

УТВЕРЖДАЮ

И.о. ректора

Государственного образовательного
учреждения высшего

профессионального образования
Луганской Народной Республики
«Донецкий государственный
технический университет»



К.э.н. доц.

Зинченко А.М.

« 19 » 10 2016г.

ОТЗЫВ

ведущей организации на диссертацию Ткачева Михаила Юрьевича на тему «Обоснование параметров и совершенствование системы быстрой смены погружных стаканов промежуточного ковша при производстве слябовой заготовки», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 – «Машины, агрегаты и процессы (металлургия)»

Актуальность для науки и практики

Актуальность темы диссертации обусловлена отсутствием в источниках научно-технической информации исчерпывающих методик определения параметров структурных механизмов системы быстрой смены погружных стаканов с учетом режимов работы, а также принципа их взаимодействия между собой в ходе выполнения технологической операции.

В настоящее время современные отечественные слябовые машины непрерывного литья заготовок (МНЛЗ), как правило, оборудованы дорогостоящими системами быстрой смены импортного производства, имеющими сложные конструкции, которым присущи известные недостатки. Для практического использования на высокопроизводительных МНЛЗ требуются системы, не только обеспечивающие защиту от вторичного окисления стали, разливаемой длинными и сверхдлинными сериями, но и позволяющие устранить зависимость ремонтных служб сталеплавильных цехов от поставок дорогостоящих импортных комплектующих и запасных частей.

Основное внимание в представленной к защите диссертационной работе уделено важной научно-практической задаче, связанной с теоретическим и экспериментальным обоснованием конструктивных и энергосиловых параметров разливочных систем промежуточных ковшей слябовых МНЛЗ, решение которой позволит улучшить качество отливаемой заготовки, повысить выход годного при ее производстве и сократить эксплуатационные затраты. Выводы и

ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ДОНЕЦКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»
Б.х. № 16/59
« 11 » 11 20 16 г.

рекомендации по этому вопросу обосновывают критериальную оценку совершенства конструкции и правила построения исследуемой системы, модернизацию опорно-прижимного узла ее разливочного устройства, а также позволяют установить зависимость требуемого диаметра плунжера приводного гидроцилиндра переталкивающего устройства, учитывающую динамическую жесткость ударно взаимодействующих его элементов.

Основные научные результаты и их значимость для науки и производства

Основные научные результаты, полученные автором:

1. Выявлены причины, сдерживающие в настоящее время рост серийности разливки стали на слябовых МНЛЗ, среди которых основной является несоответствие устанавливаемых на них импортных систем быстрой смены погружных стаканов предъявляемому ряду требований: ремонтпригодности, надежности, быстродействию, безопасности.

2. Получили дальнейшее развитие принципы рационального построения системы быстрой смены погружных стаканов, а также взаимодействия ее структурных механизмов между собой. Установлено, что сокращение длительности процесса замены защитных огнеупоров, оказывающего негативное влияние на качество получаемых непрерывнолитых заготовок, возможно за счет совмещения во времени нескольких операций, параллельно выполняемых структурными механизмами системы.

3. Благодаря разработанной методике критериальной оценки совершенства конструкций манипуляторов с механической автоматикой повышена обоснованность результатов сопоставительного анализа таких показателей технико-экономической эффективности, как их стоимость, масса и общее энергопотребление приводов.

4. Установлена зависимость требуемого значения диаметра плунжера приводного гидроцилиндра переталкивающего устройства системы быстрой смены погружных стаканов от его динамической жесткости, определяемой с учетом параметров процесса ударного взаимодействия самого плунжера с комплектом погружных стаканов.

Значимость для науки результатов исследований заключается в том, что:

1. Разработанная математическая модель манипулятора системы быстрой смены погружных огнеупорных стаканов обеспечивает реализацию новой иерархической структуры исследуемой системы с рациональным порядком взаимодействия ее функциональных механизмов.

2. Предложенная методика критериальной оценки совершенства конструкций специальных манипуляторов систем быстрой смены погружных стаканов, дает возможность на стадии сопоставительного анализа известных решений дать им количественную характеристику с учетом задействованных в них кинематических цепей.

3. Рекомендации по определению диаметра плунжера гидроцилиндра переталкивающего устройства системы быстрой смены погружных стаканов с учетом его динамической жесткости и механических характеристик материала, из которого он изготовлен, способствуют повышению эффективности передачи энергии от гидропривода комплекту огнеупоров за счет снижения уровня колебаний значений ударной силы в начальной стадии операции замены.

4. Предложенные математические модели позволят разработать программные продукты, обеспечивающие еще на стадии проектирования возможность учета размеров разливочных площадок, определяющих рабочую зону манипулятора системы быстрой смены погружных стаканов в непосредственной близости промежуточного ковша.

Практическое значение результатов работы определяется следующим.

1. Разработанная на основании математической модели манипулятора методика определения энергосиловых параметров позволяет обосновать необходимые значения мощностей его основных функциональных механизмов – подачи резервного и уборки отработанного погружных стаканов.

2. Благодаря реализации на практике нового принципа построения системы быстрой смены погружных стаканов сократилась в 2,4 раза продолжительность операции замены отработанного огнеупора, в 3,8 раза – время действия неблагоприятных гидродинамических условий кристаллизации непрерывнолитой заготовки, что позволило в итоге повысить выход годного при разливке стали на слябовой МНЛЗ.

3. Критериальная оценка совершенства конструкций специальных манипуляторов систем быстрой смены погружных стаканов позволяет реализовать их формализованный сопоставительный анализ, осуществляемый с учетом числа приводных двигателей, а также количества независимых и зависимых координат, характеризующих положение захватных устройств.

4. Разработана методика обоснования конструктивных и энергосиловых параметров переталкивающего и разливочного устройств, входящих в состав системы быстрой смены, вследствие чего появилась возможность получения на этапе проектирования достоверных сведений относительно необходимого значения силы прижатия погружного стакана к сталевыпускному стакану промежуточного ковша, силы технологического сопротивления перемещению комплекта огнеупоров с учетом толщины образовавшихся в сталеразливочном канале тугоплавких отложений. Упрощена задача поиска минимальной массы гидроцилиндра переталкивающего устройства за счет определения нижнего предельного значения диаметра его плунжера, достаточного для передачи требуемой энергии удара комплекту погружных стаканов.

Результаты диссертационного исследования внедрены в ООО «О-МЕТ» (г. Донецк) и ГОУ ВПО «Донецкий национальный технический университет».

Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации

Считаем целесообразным в дальнейшем продолжить исследования в направлении разработки алгоритма совершенствования системы быстрой смены погружных стаканов; создания универсальной системы для замены защитных огнеупорных труб на участке сталеразливочный ковш – промежуточный ковш и погружных стаканов на участке промежуточный ковш – кристаллизатор МНЛЗ; адаптации предложенной зависимости требуемого диаметра плунжера гидроцилиндра переталкивающего устройства системы от его динамической жесткости для определения конструктивных параметров деталей и узлов, воспринимающих динамические нагрузки; распространения предложенной методики критериальной оценки совершенства конструкций специальных манипуляторов с механической автоматикой на манипуляционные системы, эксплуатируемые в других отраслях промышленности.

Весьма полезными для практики опытно-конструкторских работ являются предложенные новые принципы построения системы быстрой смены погружных огнеупорных стаканов, усовершенствованные конструкции ее манипулятора и опорно-прижимного узла разливочного устройства, разработанные методики расчета энергосиловых параметров структурных механизмов системы. Они позволяют с минимальными временными и материальными затратами спроектировать систему быстрой смены погружных стаканов с учетом производственных условий сталеплавильного цеха конкретно взятого металлургического предприятия, обеспечив при этом максимальное соответствие ее характеристик комплексу требований, обусловленных современными тенденциями развития оборудования для непрерывной разливки стали на МНЛЗ.

Потенциальными потребителями выполненной разработки являются ПАО «Алчевский металлургический комбинат» и ПрАО «Донецксталь» – металлургический завод», в сталеплавильных цехах которых эксплуатируются слябовые МНЛЗ, оборудованные системами защиты стали от вторичного окисления с помощью погружных стаканов.

Общие замечания

Как недостаток отмечаем, что нельзя признать бесспорным решение автора об использовании принципа механической автоматики при построении структурной схемы манипулятора системы быстрой смены погружных стаканов в качестве альтернативы микропроцессорным средствам управления электроприводами его функциональных механизмов.

В разделе «Получение исходной информации для принятия рациональных решений при создании усовершенствованной системы быстрой смены погружных стаканов» отсутствует обоснование максимальных значений скоростей подачи нового и удаления отработанного стаканов, от которых в значительной мере будет зависеть динамическая нагруженность соответствующих механизмов манипулятора.

В работе отсутствует количественная оценка совершенства конструкций известных манипуляторов систем быстрой смены погружных стаканов, вследствие чего снижается наглядность сопоставительного анализа их конструкций.

Приведенные в работе данные не позволяют оценить количество находящихся в эксплуатации систем быстрой смены погружных стаканов иностранного производства на отечественных металлургических предприятиях и применяющихся на них способах замены отработанных огнеупоров, что является препятствием для полного осознания масштабов импортозамещения продукции этого профиля.

Заключение

Диссертация представляет собой завершённую научно-исследовательскую работу, в которой решена актуальная **научно-техническая задача** совершенствования системы быстрой смены погружных огнеупорных стаканов слябовой МНЛЗ благодаря обоснованию ее параметров. Полученные диссертантом новые научные результаты имеют существенное значение для металлургической промышленности, науки и практики опытно-конструкторских работ, целью которых является совершенствование систем быстрой смены погружных стаканов слябовых МНЛЗ с обоснованием их параметров. Выводы и рекомендации достаточно обоснованы.

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

Отзыв обсужден и одобрен на заседании кафедры машин металлургического комплекса Государственного образовательного учреждения высшего профессионального образования Луганской Народной Республики «Донбасский государственный технический университет» «19» 10 2016 г., протокол № 2.

К.т.н., доц., заведующий кафедрой машин 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)



Богдан Вишневский
ст. инженер

Буд М. С. Буньковский