


**УТВЕРЖДАЮ:**

Проректор по научной работе  
ФГАОУ ВО «Южно-Уральский  
государственный университет  
(национальный исследовательский  
университет)»,

доктор технических наук, доцент



 А.В. Коржов

 2021 г.

### **Отзыв ведущей организации**

на диссертационную работу *Андросенко Марии Владимировны*  
«Совершенствование подвешного блока ЗВО МНЛЗ с целью повышения  
качества заготовки в процессе формирования», представленную на соискание  
учёной степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 –  
Машины, агрегаты и процессы (металлургия)

#### **Актуальность темы диссертации**

Диссертационное исследование М.В. Андросенко посвящено решению научно-технической проблемы совершенствования оборудования сортовой машины непрерывного литья с целью выпуска заготовок повышенного качества.

Актуальность исследования обусловлена задачами Программы развития чёрной металлургии Российской Федерации на 2014-2030 годы, среди которых - удовлетворение спроса внутреннего и мирового рынков на металлопродукцию в необходимых номенклатуре, качестве и объемах с использованием наилучших доступных технологий при условии стабильного сырьевого обеспечения и эффективной реализации мер государственной промышленной политики в сфере черной металлургии. Возможность решения перечисленных задач во многом определяется способами, процессами и технологиями, которые также должны обеспечивать ресурсоэффективность производственного процесса.



В работе, на основании выполненных автором исследований, установлена взаимосвязь между конструктивным расположением и количеством рядов роликов подвесного роликового блока сортовой МНЛЗ с качеством сортовой заготовки в процессе её эксплуатации. В результате увеличения площади контакта заготовки с роликами уменьшается вероятность коробления и прорыва её корочки, что приводит к увеличению объёма выпуска качественной продукции.

### **Структура и содержание диссертации**

Диссертационная работа состоит из введения, четырёх глав, общих выводов по работе, списка использованных источников и семи приложений.

Во введении обоснована актуальность работ, сформулирована цель работы, раскрыт методологический подход к ее достижению, состоящий в последовательном решении ряда задач, на основе которых сформулированы основные научные положения, выносимые на защиту.

В **первой главе** представлен обзор работы и конструкций агрегатов и оборудования машины непрерывной разливки сортовой заготовки и методов оценки её качества, выявлены особенности функционирования агрегатов сортовой МНЛЗ в современных условиях, совершенствование его элементов с целью повышения выпуска заготовки с качеством, требуемым заказчиком. В результате выполнения аналитического обзора сформулированы цель и задачи диссертационной работы.

Во **второй главе** описаны материалы и методы исследования напряжённо-деформированного состояния конструкции поддерживающих и формирующих роликовых блоков зоны вторичного охлаждения сортовой МНЛЗ, обеспечивающих сохранение геометрии заготовки.

**Третья глава** посвящена определению реологических свойств формируемой заготовки и роликов новой конструкции, состоящей из трёх поясов роликов подвесного роликового блока приводящей к снижению контактных нагрузок между роликами и заготовкой, и как следствие к сохранению её формы при выходе из кристаллизатора.

**Четвёртая глава** посвящена разработке и промышленной апробации подвесного блока с тремя рядами роликов, установленного в существующее пространство между кристаллизатором и роликовыми секциями, даны рекомендации по изготовлению, испытанию и внедрению в производство новой конструкции подвесного роликового блока.

Показано, что для оценки достоверности результатов исследования, правильности принятого технического решения и определения направления дальнейшего совершенствования процесса производства непрерывнолитой заго-

товки целесообразно использовать принципы управления качеством продукции на основе использования интегрального комплексного показателя качества и метода нечетких множеств.

По каждой главе сделаны выводы. В конце диссертации сформулированы общие выводы, которые отражают наиболее важные результаты работы в целом.

**Новизна исследования и полученных результатов** состоит в том, что автором:

- усовершенствована модель оценки НДС формируемой непрерывнолитой заготовки в зоне выхода из кристаллизатора, отличающаяся от известных учетом наличия в ней двух составляющих: жидкой (до 85%) и твердой, что позволило спрогнозировать положение зон критических напряжений, приводящих к прорыву корочки слитка;

- усовершенствована методика расчёта координат осей роликов подвесного роликового блока, позволяющая создать конструкцию, приводящую к равномерному распределению нагрузки на выходе заготовки из кристаллизатора, обеспечивающую снижение ромбичности заготовки на 75%;

- получены новые научные знания о влиянии подвесной секции ЗВО сортовой МНЛЗ с тремя рядами роликов на ромбичность непрерывнолитой заготовки в процессе ее формирования. Установлено, что использование подвесной секции ЗВО с тремя рядами роликов снижает указанные напряжения с  $8,5062 \cdot 10^6$  Па до  $5,2872 \cdot 10^6$  Па.

### **Значимость полученных результатов для науки и практики**

Значимость полученных результатов для науки составляет:

- Разработанная методика определения показателя качества непрерывнолитой заготовки, которая, вследствие общности, может быть реализована для решения задач определения необходимого уровня качества выпускаемой продукции любого профилеразмера на МНЛЗ различного типа.

Значимость полученных результатов для практики включают:

- Разработанная новая конструкция подвесного роликового блока с тремя рядами роликов ЗВО, обеспечившая снижение коробления заготовки на 10-20% без выпучивания боковых стенок и уменьшение ромбичности на 75%, может быть использована для решения задач повышения объёмов производства качественной непрерывнолитой заготовки на различных сортовых машинах.

- Исследование и внедрение результатов диссертационного исследования в ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», а также в учебном

процессе ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» при подготовке обучающихся по программам 15.03.02 - «Технологические машины и оборудование».

**Достоверность полученных результатов, выводов и рекомендаций** подтверждаются корректным использованием апробированных методов исследования и научных теорий, адекватностью используемых конечно-элементных моделей, результатами экспериментальных исследований в промышленных условиях, эффективностью использования научно-технических результатов в условиях промышленного производства. Совпадения теоретических результатов с промышленными и литературными данными.

#### **Рекомендации по использованию результатов и выводов диссертации**

Результаты, полученные Андросенко М.В. в диссертационном исследовании, могут быть использованы для анализа и создания конструкций подвесных роликовых блоков на различных металлургических комбинатах, в частности ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», ПАО "Северсталь", ПАО «Новолипецкий металлургический комбинат» и других подобных предприятиях, имеющих сортаменты МНЛЗ.

#### **Замечания по диссертационному исследованию**

По содержанию работы имеются следующие замечания:

1. Из текста диссертационной работы не понятно возможно ли применение разработанной модели определения НДС сортовой заготовки с жидкой сердцевиной использовать для определения НДС слябовой заготовки.

2. Из работы не ясно, как выбиралась схема нагружения роликов в подвесном блоке при расчёте изгибающих моментов и реакции сил в местах соприкосновения формируемой заготовки с роликами подвесного блока и кристаллизатора.

3. По результатам практических исследований не ясно, как подбирался объём и марка разливаемой стали.

4. Из документов об использовании и внедрении результатов работы не ясно, какой экономический эффект получен.

Указанные замечания и недостатки работы не отрицают полученных результатов диссертационного исследования и не снижают её значимость для науки и практики.

#### **Общее заключение**

Диссертация Андросенко Марии Владимировны на соискание учёной

степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, в которой, на основании выполненных автором исследований, изложены научно обоснованные технические и технологические разработки, внедрение которых вносит существенный вклад для экономики страны, что соответствует требованиям к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, установленным п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённым Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842.

В диссертации, подготовленной в виде рукописи, разработаны новые научно обоснованные технические решения и разработки по совершенствованию конструкции зоны вторичного охлаждения сортовой МНЛЗ, с целью повышения качества сортовой заготовки в процессе её формирования.

Работа выполнена автором самостоятельно, обладает внутренним единством и содержит новые научные результаты и положения, выдвигаемые для публичной защиты, а также сведения о практическом использовании полученных автором диссертации научных результатов, что свидетельствует о личном вкладе автора диссертации в науку.

Основные результаты диссертации полностью изложены в 15 опубликованных работах, из которых 3 статьи в журналах из перечня, рекомендованного ВАК РФ и трёх изданиях, индексируемых в международной наукометрической базе Scopus. Получен патент на полезную модель № 105849 (РФ), «Устройство для поддержания слитка в зоне вторичного охлаждения МНЛЗ» и Свидетельство о государственной регистрации программ для ЭВМ №2016660392 «Математическая модель для оценки и управления показателями качества сортовой заготовки МНЛЗ». Требования к публикации результатов диссертации выполнены.

Автор диссертационной работы корректно ссылается на авторов и первоисточники заимствованных материалов и отдельных результатов, использованных в диссертации.

Текст диссертации, представленной в диссертационный совет к защите, идентичен тексту диссертации, размещённому в сети «Интернет».


Автореферат полностью соответствует диссертационному исследованию, в нём изложены все необходимые элементы работы. Требования к форме и объёму автореферата выполнены.

В диссертации отсутствуют недостоверные сведения об опубликованных соискателем М.В. Андросенко работах, в которых изложены основные научные результаты работы.

На основании вышеизложенного считаем, что содержание работы соответствует профилю специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (металлургия), а её автор Андросенко Мария Владимировна заслуживает присуждения ей учёной степени кандидата технических наук.

Диссертация Андросенко М.В. «Совершенствование подвешного блока зоны вторичного охлаждения МНЛЗ с целью повышения качества заготовки в процессе формирования» обсуждена, и отзыв на нее утверждён на расширенном заседании кафедры «Процессы и машины обработки металлов давлением» ФГАОУ ВО «ЮУрГУ (НИУ)» «12» мая 2021 года, протокол № 9.

Заведующий кафедрой  
«Процессы и машины обработки  
металлов давлением»,  
кандидат технических наук,  
доцент

 Радионова Людмила Владимировна

кандидатская диссертация защищена по специальности  
05.16.05 – Обработка металлов давлением

Отзыв составил:  
профессор кафедры  
«Процессы и машины обработки  
металлов давлением»,  
доктор технических наук,  
профессор

 Чаплыгин Борис Александрович

докторская диссертация защищена по специальности  
05.16.05 – Обработка металлов давлением