

ЗАКЛЮЧЕНИЕ ДИССЕРТАЦИОННОГО СОВЕТА Д 212.111.03,
СОЗДАННОГО НА БАЗЕ ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО
БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО
ОБРАЗОВАНИЯ «МАГНИТОГОРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ
ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМ. Г.И. НОСОВА», МИНИСТЕРСТВО
НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ПО ДИССЕРТАЦИИ НА СОИСКАНИЕ УЧЕНОЙ СТЕПЕНИ КАНДИДАТА НАУК

аттестационное дело № _____

решение диссертационного совета от 30.06.2021 г. № 11

О присуждении Андросенко Марии Владимировне, гражданке Российской Федерации, ученой степени кандидата технических наук.

Диссертация «Совершенствование подвешного блока зоны вторичного охлаждения МНЛЗ с целью повышения качества заготовки в процессе формирования» по специальности 05.02.13 – Машины, агрегаты и процессы (металлургия) принята к защите 13.04.2021 г. (протокол заседания № 6 диссертационным советом Д 212.111.03, созданным на базе Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации, 455000, г. Магнитогорск, пр. Ленина, 38, приказ № 717/нк от 09.11.2012 г.

Соискатель Андросенко Мария Владимировна, 1987 года рождения, в 2009 г. окончила ГОУ ВПО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова» по специальности 150404.65 – Metallургические машины и оборудование, обучалась в очной аспирантуре ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», работает старшим преподавателем на кафедре проектирования и эксплуатации металлургических машин и оборудования в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Диссертация выполнена на кафедре проектирования и эксплуатации металлургиче-

ских машин и оборудования в ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.

Научный руководитель - доктор технических наук, профессор Мезин Игорь Юрьевич, ФГБОУ ВО «Магнитогорский государственный технический университет им. Г.И. Носова», директор института Естествознания и стандартизации, заведующий кафедрой технологий, сертификации и сервиса автомобилей.

Официальные оппоненты:

1. Лехов Олег Степанович - доктор технических наук, профессор ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», профессор кафедры «Инжиниринг и профессиональное обучение в машиностроении и металлургии», г. Екатеринбург.

2. Шахов Сергей Иосифович - кандидат технических наук, начальник отдела научно-технической поддержки АО АХК «ВНИИМЕТМАШ», г. Москва, дали положительные отзывы на диссертацию.

Ведущая организация федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Южно-Уральский государственный университет (национальный исследовательский университет)», г. Челябинск, в своем положительном заключении, подписанном Радионовой Людмилой Владимировной, кандидатом технических наук, доцентом, заведующей кафедрой «Процессы и машины обработки металлов давлением», и Чаплыгиным Борисом Александровичем, доктором технических наук, профессором кафедры «Процессы и машины обработки металлов давлением» указала, что диссертация Андросенко Марии Владимировны на соискание учёной степени кандидата технических наук является законченной научно-квалификационной работой, актуальна, обладает научной новизной и достоверностью полученных результатов, теоретической и практической значимостью, в которой, на основании выполненных автором исследований, изложены научно обоснованные технические и технологические разработки, внедрение которых вносит существенный вклад в экономику страны, что соответствует требованиям к диссертациям на соискание учёной степени кандидата наук, установленным п. 9 Положения о присуждении учёных степеней, утверждённым По-

становлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. N 842, а ее автор, Андросенко М.В., заслуживает присуждение ей ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.02.13 - Машины, агрегаты и процессы (металлургия).

Соискатель имеет 65 опубликованных работ, в том числе по теме диссертации опубликовано 15 работ, из них в рецензируемых научных изданиях опубликовано 3 работы.

К наиболее значимым публикациям относятся:

1. Андросенко, М.В. Оценка напряженно-деформированного состояния слитка и конструкции МНЛЗ в области подвесных роликов зоны вторичного охлаждения. // М.В. Андросенко // *Металлург*. - 2019. - №4. - С.36 - 40.
2. Андросенко, М.В. Исследование и анализ качества сортовых заготовок машин непрерывного литья заготовок / М.В. Андросенко, И.Д. Кадошникова // *Тяжелое машиностроение*. 2015. - №9. - С.30 - 33.
3. Аксенова, М.В. (Андросенко, М.В.) Влияние технологического персонала на качественные показатели работы участка разлива сортовой МНЛЗ ЭСПЦ ОАО «ММК» / М.В. Аксенова (М.В. Андросенко), Н.А. Квасова // *Научно-технический вестник Поволжья*, - 2013. - №4. - С.94-98.
4. Androsenko, M.V. Improvement in billets quality from billet caster by roller suspension of secondary cooling zone stiffening / M.V. Androsenko, E.V. Kulikova, O.A. Osipova // *International conference on modern trends in manufacturing technologies and equipment (ICMTMTE 2018)*. 2018. - p. 02048.
5. Androsenko, M., Determining the quality of continuous casting from billet caster / M. Androsenko, E. Kulikova, N. Tyuteryakov, E. Reshetnikova, K. Pashenko, A. Yaroslavtsev // *E3S WEB OF CONFERENCES*. 2019. - p. 01034.

Сведения об опубликованных работах, в которых изложены основные научные результаты диссертации, достоверны. Авторский вклад соискателя объемом 2,43 п.л. в опубликованные работы общим объемом 4,7 п.л.

На диссертацию и автореферат поступили отзывы:

1. Подосьяна А.А. ООО «МЕХАНОРЕМОНТНЫЙ КОМПЛЕКС», г. Магнитогорск;
2. Соловьёва А.Г. АО «Магнитогорский Гипромет», г. Магнитогорск;
3. Емельянова А.В. ООО «СМС Metallurgical Service», г. Магнитогорск;
- 4.

Зайдеса С.А. «Иркутский национальный исследовательский технический университет», г. Иркутск; 5. Сивака Б.А АО АХК «ВНИИМЕТМАШ им. акад. А.И. Целикова», г. Москва; 6. Савельева А.Н. «Сибирский государственный индустриальный университет», г. Новокузнецк; 7. Панкратова Д.Л. ФГАОУ ВО «Казанский федеральный университет», г. Набережные Челны; 8. Плотникова Д.Г. ФГАОУ ВО «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», г. Санкт-Петербург; 9. Горбатюка С.М. НИТУ «Московский институт стали и сплавов», г. Москва.

В отзывах на диссертацию и автореферат содержатся следующие замечания:

- В работе нет решения влияния точности расположения роликов подвешенного блока относительно кристаллизатора разлива, приводящие к деформации корочки заготовки и возникновению растягивающих напряжений.
- В положениях, выносимых на защиту, есть пункт:
«Решения по проектированию подвешенного роликового блока ЗВО, обеспечивающего поддержку корочки заготовки, имеющей жидкую сердцевину, с большей площадью контакта». А разве это было не очевидно до начала исследования?
- Из автореферата диссертационной работы непонятно на ММК используется предложенный вами показатель качества продукции, ведь он может быть использован и в других областях, связанных с выпуском продукции.
- Объектом исследования в вашей работе является сортовая машина, а предметом исследования – ролики.
- Напряжённо-деформированное состояние кристаллизатора выполнено почему-то без указания температуры металла.
- В автореферате отсутствуют пояснения о связи эквивалентных напряжений с качеством продукции.
- Нет пояснений и о влиянии шага между роликами в блоке на качество заготовки.
- В автореферате нет информации, в связи с изменением конструкции блока, об интенсивности охлаждения выходящего из кристаллизатора слитка и расположении форсунок.

- В работе есть решения расчёта напряжения в заготовке с жидкой сердцевинной возникающего только от ферростатического давления, однако напряжения изменяются и от точности расположения роликов подвешного блока относительно кристаллизатора, приводящие к деформации корочки заготовки.

- Отсутствуют данные о диапазонах варьирования факторов численного эксперимента.

- В автореферате недостаточно раскрыта методика моделирования напряженно-деформированного состояния конструкции, в особенности контакта сопрягаемых элементов.

Выбор официальных оппонентов и ведущей организации обосновывается их известными систематическими исследованиями и научными работами в области непрерывной разливки стали, разработки конструкций, агрегатов и узлов для машин непрерывного литья заготовок, в том числе оборудования зоны вторичного охлаждения, результаты которых представлены в ведущих рецензированных изданиях.

Диссертационный совет отмечает, что на основании выполненных соискателем исследований:

- **разработана** научная концепция снижения критических напряжений в слитке на выходе из кристаллизатора за счет модернизации подвешного роликового блока;

- **предложен** оригинальный подход к проектированию подвешного роликового блока зоны вторичного охлаждения сортовой МНЛЗ, включающий определение координат осей отверстий под ролики с учетом геометрических параметров роликов, машины и отливаемой заготовки;

- **доказано** повышение качества непрерывнолитой сортовой заготовки при использовании разработанного нового оборудования зоны вторичного охлаждения;

- **введены** новые представления об эффективности применения конструкций подвешных роликовых блоков, с уменьшенным расстоянием между рядами роликов.

Теоретическая значимость исследования обоснована тем, что:

- **доказана** применимость разработанной методики определения напряженно-

деформируемого состояния заготовки с жидкой сердцевиной и роликов, находящихся в зоне выхода заготовки из кристаллизатора;

Применительно к проблематике диссертации, результативно использован комплекс методов исследований: теории нечетких множеств, метода экспертных оценок и методики определения напряженно-деформируемого состояния слитка, с учетом наличия в ней жидкой фазы, для совершенствования конструкции подвешенного блока зоны вторичного охлаждения МНЛЗ.

- **изложены** новые научные знания о влиянии конструкции подвесной секции зоны вторичного охлаждения сортовой МНЛЗ с тремя рядами роликов на снижение внутренних напряжений слитка и уменьшение ромбичности непрерывнолитой заготовки в процессе ее формирования. Установлено, что использование подвесной секции зоны вторичного охлаждения с тремя рядами роликов снижает указанные напряжения, приблизительно с 8,5 МПа до 5,3 МПа, при этом ромбичность заготовки снизилась на 75%.

- **раскрыты** и решены проблемы получения качественных заготовок на сортовых МНЛЗ, за счет снижения внутренних напряжений слитка и уменьшения ромбичности непрерывнолитой заготовки в процессе ее формирования;

- **изучены** особенности влияния режимов эксплуатации подвешенного блока на ромбичность заготовки и установлены требуемые значения осей координат отверстий под ролики с учётом номера пояса, диаметра роликов, радиуса машины, размера отливаемой заготовки;

- **проведена** модернизация роликовых блоков сортовой МНЛЗ, на основе использования методики расчета координат осей роликов подвешенного роликового блока;

Значение полученных соискателем результатов исследования для практики подтверждается тем, что:

- **разработана** новая конструкция подвешенного роликового блока сортовой МНЛЗ (Пат. на ПМ № 105849 РФ), позволяющая повысить выпуск качественной заготовки; указанная конструкция внедрена в условиях ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат» на сортовой машине непрерывного литья заготовок электросталеплавильного цеха.

- **создана** математическая модель для оценки и управления показателями качества сортовой заготовки полученной на МНЛЗ (Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ №2016660392), позволяющая управлять процессом производства качественной заготовки;
- **представлена** методика определения напряженно - деформированного состояния заготовки с жидкой сердцевиной и роликов, находящихся в зоне выхода заготовки из кристаллизатора.

Оценка достоверности результатов исследования выявила:

- **эксперименты**, проведённые на сортовой машине непрерывного литья заготовок ПАО «Магнитогорский металлургический комбинат», обработка и оценка результатов, проведены в соответствии со стандартными методиками, а полученные результаты согласуются с опубликованными данными других исследователей;
- **теория** построена на известных теоретических положениях и не противоречит основным законам физики, механики;
- **идеи** базируются на обобщении отечественного и зарубежного передового опыта проектирования и эксплуатации машин и агрегатов различного назначения;
- **установлено**, что результаты промышленных испытаний не противоречат результатам, представленным в независимых источниках.

Личный вклад соискателя состоит в создании конструкции подвесной роликовой секции зоны вторичного охлаждения с тремя рядами роликов, приводящей к равномерному распределению нагрузки на выходе заготовки из кристаллизатора; в разработке модели оценки напряжённо-деформированного состояния формируемой непрерывнолитой заготовки в зоне выхода из кристаллизатора, отличающейся от известных учетом наличия в ней двух составляющих: жидкой (до 85%) и твердой фаз и методики расчёта координат осей роликов подвесного роликового блока.

Все основные данные, приведенные в диссертации, получены автором лично или при его непосредственном участии.

