



**Уральский  
федеральный  
университет**

имени первого Президента  
России Б.Н.Ельцина

**Институт новых материалов  
и технологий**

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации.  
Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования «Уральский федеральный университет  
имени первого Президента России Б.Н. Ельцина» (УрФУ).  
Институт новых материалов и технологий.

ул. Мира, 28, Екатеринбург, Россия, 620002,  
тел./факс: +7 (343) 374-53-35, +7 (343) 375-44-39  
e-mail: inmt@urfu.ru, **urfu.ru**

05.06.2019 № 33.20-32/242  
На № \_\_\_\_\_ от \_\_\_\_\_

Ученому секретарю диссертационного  
совета Д 212.252.01 при  
ФГБОУ ВО «Сибирский государственный  
индустриальный университет»  
О.И. Нохриной.  
654007, г. Новокузнецк Кемеровской обл.,  
ул. Кирова, 42. СибГИУ

### ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Числавлева Владимира Владимировича**  
«Повышение качества рельсовой стали на основе рационального  
распределения потоков металла в промежуточном ковше», представленной на  
соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности  
05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов»

В настоящее время тенденции развития высокоскоростных железнодорожных магистралей приводят к появлению новых стандартов и ужесточению требований к качеству рельсового металла. Металлургическое качество определяется химической однородностью и содержанием включений, которые ухудшают эксплуатационные свойства.

Промежуточный ковш МНЛЗ является последней футерованной ёмкостью, в которой сталь находится в жидком состоянии, поэтому целесообразно в нём обеспечивать рафинирование металла от включений и гомогенизацию. В связи с этим представленная работа, направленная на обеспечение гомогенизации металла и его рафинирование от неметаллических включений при организации гидродинамических условий в промежуточном ковше на основе распределения потоков металла является **актуальной**.

Для решения задач данной работы автором проведен большой объем экспериментальных исследований, моделирования и расчетов, что в комплексе с хорошим соответствием расчетных и экспериментальных данных и наличием эффекта от внедрения обеспечивает **достоверность и обоснованность** выводов и положений работы.

Проведенные автором исследования отличаются **научной новизной**:

1. Развита научная основа повышения эффективности обработки стального расплава при непрерывной разливке посредством рациональной организации гидродинамических процессов в промежуточных ковшах МНЛЗ.
2. Установлены и научно обоснованы новые зависимости и закономерности влияния гидродинамических процессов в промежуточном ковше МНЛЗ на гомогенизацию расплава и эффективность рафинирования стали от неметаллических включений.



3. Получены новые количественные данные о влиянии огнеупорных элементов различных конфигураций на характеристики и структуру потоков при движении металлического расплава в промежуточном ковше МНЛЗ.

4. Разработана номограмма для определения структуры потоков расплава стали в промежуточном ковше при производстве металлопродукции с регламентированным уровнем загрязненности неметаллическими включениями.

---

**Значимой является практическая и теоретическая части работы.**

1. Адаптирован для условий применения к промежуточным ковшам МНЛЗ метод оценки эффективности гомогенизации стального расплава, основанный на определении объемов жидкого металла, находящихся в зонах: застойной, идеального вытеснения и идеального смешения.

2. Для проведения комплексных, многофакторных исследований гидродинамических процессов в промежуточных ковшах МНЛЗ создан лабораторно-физический комплекс, включающий физическую модель ковша, оснащенный устройствами для кондуктометрического анализа, средствами видеофиксации, цифровой измерительной аппаратурой.

3. Получены соотношения, зависимости и закономерности для осуществления инженерных расчетов при проектировании конструкций промежуточных ковшей, обеспечивающих гомогенизацию и рафинирование стали от неметаллических включений.

4. Разработана конструкция полнопрофильных перегородок, обеспечивающих рациональную организацию потоков расплава, его гомогенизацию и эффективное рафинирование рельсовой стали от неметаллических включений в промежуточном ковше.

5. Результаты исследований прошли апробацию в условиях АО «Объединённый Западно-Сибирский металлургический комбинат» и использованы при совершенствовании технологии непрерывной разливки рельсовой стали и конструкции промежуточных ковшей четырёхручьевого МНЛЗ.

6. Полученные результаты внедрены в ФГБОУ ВО «Сибирский государственный индустриальный университет» в учебный процесс при подготовке обучающихся по направлению 22.03.02 - Металлургия.

По автореферату диссертации имеется несколько **вопросов и замечаний:**

1. В п. 2 научной новизны и п. 4 заключения написано, что в работе «установлены зависимости и научно обоснованы закономерности влияния конструктивных параметров (высоты порогов и струегасителей...» Однако в автореферате данный материал представлен недостаточно. Объем материалов не позволяет судить о новизне и качестве обоснования.

2. На стр. 16 автореферата представленная единственная характеристика неметаллических включений в виде выражения, что их «основными составляющими являются оксиды кремния и кальция... оксиды алюминия, кремния и кальция». Данная характеристика совершенно недостаточна, поскольку не позволяет определить, имеют ли включения шлаковое происхождение, то есть свидетельствуют об ухудшении гидродинамических условий взаимодействия шлака и металла.

Указанные замечания носят дискуссионный характер и не снижают общего положительного впечатления от представленной работы. Она отвечает критериям Положения о присуждении ученых степеней от 24 сентября 2013 г. № 842, а ее автор **Числавлев Владимир Владимирович**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 - «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Авторы отзыва согласны на обработку персональных данных. Отзыв составлен 31 мая 2019 г.

Директор Института новых материалов и технологий  
Федерального государственного автономного образовательного  
Учреждения высшего образования «Уральский федеральный  
Университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина», профессор, д.т.н.,  
главный научн. сотрудник ИМЕТ УрО РАН  Шешуков Олег Юрьевич  
(специальность 05.16.02 - Metallurgy of black, colored and rare metals)

Старший научный сотрудник ИМЕТ УрО РАН,  
доцент Института новых материалов и технологий  
Федерального государственного автономного образовательного  
Учреждения высшего образования «Уральский федеральный  
Университет имени первого Президента России  
Б.Н. Ельцина», к.т.н.  Некрасов Илья Владимирович  
(специальность 05.16.02 - Metallurgy of black, colored and rare metals)

ФГАОУ ВО «УрФУ имени первого Президента России Б.Н. Ельцина»  
Институт новых материалов и технологий  
620002, Уральский федеральный округ, Свердловская область, Екатеринбург, ул. Мира, 28  
+7 (343) 375-44-39 [inmt@urfu.ru](mailto:inmt@urfu.ru)