

ООО «Группа «Магnezит»
Представительство в г. Москве
ул. Большая Полянка, д. 43, стр. 3,
г. Москва, 119180. Тел. +7 (495) 232-61-00,
факс: +7 (495) 232-61-10
e-mail: office@magnezit.com.
www.magnezit.ru



ИНН 7417011270, ОКПО 72664728,
ОКВЭД 51.70; 52,61.1; 52.63.
Р/с № 40702810900010530033
в ЗАО «ЮниКредит Банк» г. Москва,
БИК 044525545,
к/с № 30101810300000000545

ОТЗЫВ

официального оппонента по диссертационной работе

Лебедева Ильи Владимировича

**«ПОВЫШЕНИЕ АССИМИЛИРУЮЩЕЙ СПОСОБНОСТИ ШЛАКОВОГО
РАСПЛАВА В ПРОМЕЖУТОЧНОМ КОВШЕ ПРИ НЕПРЕРЫВНОЙ РАЗЛИВКЕ
НИЗКОУГЛЕРОДИСТЫХ СТАЛЕЙ,
РАСКИСЛЕННЫХ АЛЮМИНИЕМ»**

на соискание ученой степени

кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия чёрных,

цветных и редких металлов»

Актуальность диссертации.

Работа посвящена актуальной теме – изучению влияния состава шлакообразующей смеси в промежуточном ковше и ее ассимилирующих свойств на загрязненность стали неметаллическими включениями, что особенно важно для низкоуглеродистых сталей типа 08Ю, раскисленных алюминием, основным дефектом которых в холодном прокате является раскатанное неметаллическое включение.

В настоящее время в нашей стране активно развивается автомобильная промышленность, требующая бездефектного холоднокатаного листа для штамповки лицевых панелей. Использование бездефектного отечественного автолиста позволяет повысить не только качество автомобилей, но и их долговечность, так как неметаллические включения становятся очагами сквозной коррозии.

На ведущих предприятиях отрасли автолист получают из непрерывнолитых слябов. Условия производства требуют разливки максимально длинными сериями через один промковш разливается последовательно в условиях НЛМК, Северстали, ММК до 12 плавов (сталеразливочных ковшей). Однако, шлакообразующая ассимилирующая смесь в промежуточном ковше, в отличие от смеси в кристаллизаторе, не обновляется и работает всю серию плавов. Основной проблемой

применяемых в настоящее время шлаковых смесей, в том числе импортного производства, является изменение их химического состава к концу серии, резкое падение их ассимилирующей способности на последних плавках и, как следствие, повышенное загрязнение металла включениями, приводящее к увеличению отсортировки холоднокатаного листа. Таким образом, изучение механизма изменения химического состава и свойств шлака в промежуточном ковше и последующая разработка новых составов смесей, способных сохранять высокую ассимилирующую способность до конца последней плавки в серии позволяет повысить качество холоднокатаного листа.

Следует отметить, что вопрос сохранения ассимилирующей способности при сохранении теплофизических свойств шлаковой смеси ни теоретически ни практически не рассматривается в отечественной технической литературе.

Научная новизна работы.

Автором, Лебедевым И.В., выполнен большой объем лабораторных исследований, обработан большой массив производственных данных и проведен ряд промышленных опробований. Все результаты обработаны, проанализированы и обобщены, даны научно-обоснованные выводы и рекомендации.

Автор эффективно использует теоретические расчеты и экспериментальное (анализ с использованием электронносканирующего микроскопа) подтверждение «качества» неметаллических включений преобладающих при производстве стали в условиях НЛМК. Методика, описанная в гл.2.3 представляется адекватной задаче исследования. Лабораторные исследования физико-химических и теплофизических свойств шлакообразующих смесей, приведенные в гл. 2.2 с использованием оборудования, в том числе, созданного в процессе выполнения работы, позволило в процессе исследования прийти к оригинальным выводам и может быть использовано при исследованиях шлаковых смесей для промежуточных ковшей МНЛЗ при решении и иных проблем.

К числу важных интересных и обобщающих результатов можно отнести:

1. Установлен механизм изменения состава и свойств шлака в промежуточном ковше при разливке серии плавов, заключающийся в постоянном уменьшении массовой доли ассимилирующей смеси за счет эрозии рабочего слоя футеровки,

попадания шлака и шиберной засыпки из сталеразливочного ковша, а также поглощения всплывающих из стали неметаллических включений.

2. Определены границы исходных химических составов шлакообразующих смесей (см. таблицу 3, смесь марки АСЛ), применение которых позволяет на протяжении всей кампании промежуточного ковша сохранять физико-химические свойства шлака в диапазоне, необходимом для эффективной ассимиляции глиноземистых неметаллических включений.

3. Разработан новый подход к оценке ассимилирующей способности шлакообразующей смеси, заключающийся в определении удельной величины, равной отношению массы неметаллических включений, перешедших из металла в шлак, к массе поданной в промежуточный ковш ШОС.

4. Разработана методика для изучения теплофизических характеристик шлакообразующих смесей, заключающаяся в экспериментальном определении коэффициентов температуро- и теплопроводности методом регулярного теплового режима при граничных условиях первого и третьего рода соответственно.

Практическая значимость результатов диссертации.

1. Разработан новый состав утепляюще-ассимилирующей смеси для промежуточного ковша для разливки низкоуглеродистых сталей в условиях кислородно-конвертерного цеха №1 (ККЦ №1) НЛМК, обеспечивающий высокое качество конечной продукции – холоднокатаного листа. Разработаны и зарегистрированы технические условия (ТУ 0798-008-84849597-2012), оформлена заявка на патент.

2. В качестве исходных материалов для производства смеси подобраны недорогие компоненты, обладающие стабильным химическим составом, позволяющие получать ШОС с заданными физико-химическими характеристиками и низкой стоимостью.

3. Разработана технология подачи утепляюще-ассимилирующей смеси, обеспечивающая стабильную температуру разливки и эффективную ассимиляцию неметаллических включений на протяжении всей кампании промежуточного ковша в условиях ККЦ №1 НЛМК.

4. Создана уникальная лабораторная установка, позволяющая получить зависимости коэффициента теплопроводности порошковых смесей от содержания в них рисовой лузги.

Следует признать обоснованным и вещественный подбор компонентов для изготовления шлакообразующей смеси, в том числе исключение из состава шлаков ферросплавного производства вследствие химической и фазовой нестабильности последних.

Лебедевым И.В. разработан оригинальный состав шлаковой смеси, который прошел апробацию в лабораторных условиях в части влияния добавки Al_2O_3 (неметаллических включений) в известных пределах в состав шлаковой смеси на температуру течения, вязкость и поверхностное натяжение шлакового расплава, что нашло подтверждение в промышленных условиях при разливке значительного количества плавов на НЛМК и Северстали.

Замечания.

1. При сравнении теплоизолирующих способностей разработанной и серийно применяемой смесей в производственных условиях отсутствуют данные о падении температуры стали в промежуточном ковше при использовании серийной смеси. Нет сомнений, что эти данные были получены и учтены соискателем, но не попали в текст диссертации.

2. Исследования на НЛМК проведены с использованием алюмосиликатной футеровки промежуточных ковшей, на Северстали в качестве рабочей футеровки используется торкрет-масса основного состава. Представляет интерес вопрос зависимости качества экзогенных неметаллических включений, источником которых является футеровка промковша от качества материала рабочей футеровки при разливке стали раскисленной алюминием..

3. По результатам исследований оформлена заявка на патент, вероятно, имело бы смысл сделать соответствующую ссылку в списке публикаций в автореферате

Заключение.

Диссертация Лебедева И.В. является самостоятельной законченной научно-квалификационной работой, в которой получены важные оригинальные экспериментальные и аналитические результаты, изложены научно обоснованные технологические решения, направленные на повышение качества холоднокатаного автолиста. Проведённое исследование вносит существенный вклад в металлургическую теорию и практику, а внедрение выполненных автором разработок и рекомендаций позволит внести значительный вклад в развитие экономики страны.

Работа соответствует требованиям ВАК, предъявляемым к кандидатским диссертациям по специальности 05.16.02 – Metallургия чёрных, цветных и редких металлов, а ее автор, Лебедев Илья Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент
Кандидат технических наук,
Технический директор
ООО «Группа «Магнезит»
«12» мая 2014 г.



Л.М. Аксельрод

Подпись Л.М. Аксельрода удостоверяю:
Зам. начальника УТР ООО «Группа «Магнезит»
«12» мая 2014 г.



Н.А. Ципилева