

О Т З Ы В

официального оппонента о диссертации

Темникова Владислава Владимировича

на тему: «Технология использования рафинировочных сталеплавильных шлаков в аглопроизводстве»

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов

Актуальность темы. Диссертация В.В. Темникова «Технология использования рафинировочных сталеплавильных шлаков в аглопроизводстве» посвящена решению задач утилизации отходов сталеплавильного производства в условиях АО «ЕВРАЗ НТМК». Целью диссертационного исследования является разработка технологии использования рафинировочных шлаков сталеплавильного производства в агломерационном производстве в качестве заменителя известняка и связующего.

Высокоосновные рафинировочные шлаки, наведенные в установках ковш печь при внепечной обработке стали, в процессе охлаждения подвержены полиморфным превращениям и распадаются в мелкодисперсный порошок, практически не используются, вывозятся и хранятся в отвалах, относятся к экотоксичным материалам, т.е. негативно воздействуют на окружающую среду. На Нижнетагильском металлургическом комбинате ежегодно образуется около 90 тысяч тонн высокоосновных рафинировочных шлаков, подверженных самораспаду. Исследование вещественного состава и свойств рафинировочных шлаков внепечной обработки стали (ВОС) представляют интерес для выбора и оценки рациональных направлений их использования. Актуальной является постановка задачи использования шлаков ВОС и предложенные варианты ее решения в условиях аглодоменного производства комбината. Можно считать удачной попытку диссертанта на основе глубокого

анализа состава и свойств отходов сталеплавильного и технологии аглодоменного производства комбината предложить вариант замены известняка в составе железоблюса шлаками ВОС.

Научная новизна и практическая значимость исследований. В диссертации В.В. Темникова представлены результаты исследования шлаков ВОС и оценка возможности их использования при производстве агломерата, обладающие научной новизной, имеющие практическую значимость:

- Приведены результаты исследования структуры, химического и фазового состава шлака ВОС выявлены его новые технологические качества (содержание значительного количества фаз, обладающих вяжущими свойствами).
- Научно обоснована целесообразность и технологическая эффективность применения шлака ВОС в шихте железоблюса для улучшения показателей процесса агломерации.
- Разработана и принята научно-техническим советом комбината к реализации технология эффективной переработки шлака ВОС в аглопроизводстве.

Исследование в лабораторных условиях процессов спекания аглошихты с разными добавками шлака ВОС, позволило диссертанту оценить свойства агломерата и обосновать основные параметры для промышленной проверки технологии.

Краткая характеристика основного содержания диссертации. Диссертация Темникова В.В. состоит из введения, четырех глав с выводами по каждой главе, заключения, списка литературы и 12 приложений.

Введение содержит оценку современного состояния переработки и использования техногенных отходов металлургического производства АО «ЕВРАЗ НТМК», обоснована актуальность и новизна диссертационного

исследования, сформулированы цели и задачи работы, раскрыта практическая ценность обеспечивающая утилизацию неостребованного техногенного отхода сталеплавильного производства комбината-шлака внепечной обработки стали (ВОС).

В первой главе автор анализирует состояние переработки и использования металлургических шлаков. Выделяет особые свойства шлака ВОС и оценивает принципиальную возможность его использования в аглодоменном производстве комбината.

Вторая глава посвящена исследованию применения извести для производства агломерата. Дана оценка влияния способов введения извести в состав аглошихты на изменение параметров процесса агломерации. Приведены результаты опытно-промышленных испытаний по производству агломерата АО «ЕВРАЗ КГОК» с использованием извести в аглошихте. В.В. Темников анализирует результаты проведенных исследований, на их основе предлагает использовать в составе аглошихты шлак ВОС. Рассчитывает возможные объемы применения шлака и выбирает логистику проведения экспериментов по использованию шлака ВОС при производстве агломерата.

В третьей главе приведены результаты исследований свойств шлака ВОС и их влияние на показатели процесса агломерации. На основании химического и фазового анализа приведено сравнение вяжущих свойств извести и шлака ВОС, воспроизведен эксперимент по твердению шлака ВОС при затворении с водой. Описаны эксперименты по оценке прочности образцов шихты железоблюса с добавками извести и шлака ВОС с различными стадиями распада и вариантами измельчения компонентов шихты. Отмечено, что шлак ВОС в экспериментах с железоблюсом проявляет вяжущие и флюсующие свойства. Это позволило диссертанту спрогнозировать повышение механической прочности железоблюса и снижение расхода кокса на спекание. Положительные результаты исследований послужили основой для

подготовки специальной программы опытно-промышленных испытаний по использованию шлака ВОС в шихте железоблиса ОАО «ВГОК».

Четвертая глава содержит описание опытно-промышленных испытаний по использованию шлака ВОС в шихте железоблиса ОАО «ВГОК». Автор исследует производственные особенности подготовки компонентов аглошихты и железоблиса с учетом возможности введения в их состав шлака ВОС. Отмечает наличие в шлаке ВОС большого количества крупных металлических включений опасных для дробильно-сортировочного оборудования и выбирает оптимальный вариант опытно-промышленных испытаний по использованию шлака ВОС в шихте железоблиса в условиях ОАО «ВГОК». Приводит показатели процесса агломерации, показывающие положительные и отрицательные стороны применения шлака ВОС в составе железоблиса. Отмечает, что железоблис со шлаком ВОС в составе шихты доменной плавки не оказывает негативного влияния на стабильную работу доменной печи. Отмечает необходимость реконструкции шлакового двора конвертерного цеха с созданием отделения подготовки шлака ВОС. Диссертант рассматривает варианты подготовки шлака ВОС и предлагает оптимальный, обеспечивающий стабилизацию структуры шлака, извлечение металлических включений, дробление, сортировку и способ подачи шлака на агломерацию. Один из разделов четвертой главы посвящен влиянию шлака ВОС, на показатели выбросов вредных веществ в атмосферу в сравнении с ПДК при производстве железоблиса.

Диссертационная работа Темникова Владислава Владимировича является целостным, законченным научным исследованием, отличающимся своей новизной, представляет решение актуальных задач действующего производственного процесса, представляет практическую ценность для подобных производств, а автор показал себя способным и профессионально состоявшимся научным исследователем.

Диссертационная работа носит теоретический и прикладной характер, является оригинальным, самостоятельным исследованием, на которую положительный отпечаток наложил серьезный подход диссертанта к проблеме рециклинга техногенных отходов предприятия.

Замечания по работе. К сожалению, столь сложное и многоплановое исследование, предпринятое диссертантом, не свободно от недостатков. К содержанию работы могут быть сделаны следующие замечания:

1. Во введении при общей характеристике металлургических шлаков по содержанию железа не отмечено, что приведенные значения касаются только сталеплавильных печных шлаков и не относятся к шлакам ВОС. Величина размера зерен распавшегося шлака ВОС, показанная в диссертации и в автореферате, менее 30 мкм не соответствует действительности (вероятно опечатка). Зерна преимущественно имеют крупность от 0 до 3 мм.
2. Первая глава перегружена информацией по доменным шлакам комбината, которые не являются объектом исследования.
3. Не обоснован вывод об исключении из исследований способа стабилизации рафинировочного шлака боратами. Имеется ряд работ, где показано положительное влияние боратов на стабилизацию высокотемпературных форм двухкальциевого силиката и повышение технологических свойств стали.
4. Неудачный пример, приведённый на рисунке 1.4, агрегат барабанного типа не предназначен для стабилизации рафинировочных шлаков, в нем реализуется многостадийный процесс отбора тепла. Агрегат применяется для переработки печных (конвертерных) жидких шлаков с устойчивой структурой. Термическая стабилизация рафинировочных шлаков реализована в установках барабанного типа другой конструкции.

5. В содержании второй главы не раскрыта роль диссертанта в проведенных исследованиях.
6. К недостатку работы можно отнести характеристику вяжущих свойств и устойчивости структуры шлака ВОС по визуальной оценке. Известны стандартные методы определения гидравлической активности и устойчивости структуры шлаков, например, ГОСТ 8269.0-97 Щебень и гравий из плотных горных пород и отходов промышленного производства для строительных работ. Методы физико-механических испытаний, которые количественно отражают вяжущие свойства и устойчивость структуры шлаков.
7. При подготовке шлака для агломерации автор не показывает, до какой крупности измельчается шлак и другие компоненты шихты при отдельном и смешанном помоле, каким образом шлак ВОС оказывает влияние на комкуемость шихты агломерата.
8. Результатом исследования, по мнению оппонента, должна быть технологическая инструкция или технологический регламент по использованию шлаков ВОС в аглодоменном производстве, в котором были бы отражены: требования к шлаку ВОС для агломерации, способ его подготовки до заданных кондиций, параметры ввода шлака в состав железоблоуса или агломерата, рекомендации по требованиям безопасности и защиты окружающей среды и т.д.
9. Имеются замечания по оформлению иллюстраций (рис. 3.2, 3.3, 3.11-3.14) не показан масштаб.

Указанные замечания не снижают значимости полученных результатов и не влияют на общую положительную оценку диссертационного исследования В.В. Темникова.

Общее заключение. Основные результаты диссертации опубликованы в 12 научных работах, 6 из которых в рецензируемых журналах, включенных ВАК РФ в перечень ведущих периодических изданий, получен патент РФ. Результаты диссертационного исследования докладывались на Международных научно-технических конференциях и конгрессах. Автореферат и опубликованные работы достаточно полно отражают основное содержание диссертации, характеризуют результаты проведенных исследований. Структура и логика изложения материала в диссертационном исследовании выглядят достаточно обоснованными в контексте раскрытия поставленной цели и задач исследования. Цели и задачи исследования, сформулированные автором, были вполне достигнуты. Работа написана логично, доказательно, ясным и строгим научным языком. Сильную сторону диссертации составляет хорошее знание автором состояния дел в ПАО «ЕВРАЗ НТМК» по техногенным отходам и аглодоменному производству. Это подтверждает разработанный автором комплекс практических исследований и рекомендаций относительно изучаемой проблемы в третьей и четвертой главах диссертационного исследования. Практическое значение теоретических разработок подтверждается опытно-промышленным опробованием при производстве агломерата (железофлюса) в Лебяжинском аглоцехе ОАО «ВГОК».

В целом, представленная диссертация и автореферат на тему: «Технология использования рафинировочных сталеплавильных шлаков в аглопроизводстве» полностью соответствует требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата наук, определенным п. 9 Положения о присуждении ученой степени в ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента России Б.Н. Ельцина», утвержденной приказом ректора от 21 октября 2019 года № 879/03, а ее автор Темников Владислав Владимирович заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по

специальности 05.16.02 – Metallургия черных, цветных и редких металлов.

Официальный оппонент: кандидат технических наук,
исполнительный директор НИЦ «Переработка и
использование техногенных отходов»

АО «Уральский институт металлов»

« 24 » мая 2021 г.  Б.Л. Демин

АО «Уральский институт металлов»

Гагарина ул., д. 14, г. Екатеринбург, 620062

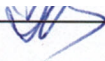
Тел.: (343) 374-03-91,

факс: (343) 374-14-33,

e-mail: uim@ural.ru

« 24 » мая 2021 г.

Я, Демин Борис Леонидович, согласен на автоматизированную обработку
данных, приведенных в данном отзыве



Подпись

Подпись Демина Б.Л. заверяю:

к.т.н., ученый секретарь

АО «Уральский институт металлов»

« 24 » мая 2021 г.

 А.И. Селетков

