

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Ветюгова Даниила Александровича
"Разработка высокоэффективного метода окомкования железорудных концентратов на основе
бентополимерных композиций",
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности
2.8.9 - "Обогащение полезных ископаемых"

Диссертационная работа Ветюгова Д.А. посвящена решению актуальной задачи горно-металлургического комплекса - повышению качества железорудных окатышей и снижению себестоимости их производства. В условиях истощения богатых руд и необходимости переработки труднообогатимого сырья, разработка новых видов связующих материалов, позволяющих снизить расход традиционного бентонита и улучшить металлургические свойства продукции (в частности, восстановимость железорудного сырья и массовую долю железа в нём), является своевременной и практически значимой. Автореферат и диссертация имеют четкую структуру, полностью отражающую логику исследования. Автором грамотно сформулированы цель и задачи работы, а также основные научные положения, выносимые на защиту.

Научная новизна работы заключается в установлении механизма действия ксантан-модифицированной бентонитовой глины, а также в получении новых данных о влиянии бентополимерных композиций (БПК) на структуру окатышей. Доказано, что применение БПК-1А (бентонит + полиакриламид) позволяет сформировать структуру с увеличенным в 2 раза количеством мелких пор, что интенсифицирует процессы восстановления.

Практическая значимость работы подтверждается конкретными результатами. Автором разработан состав БПК-1А, обеспечивающий:

- Снижение расхода бентонита на 30% (с 9 до 6 кг/т);
- Повышение содержания железа в окатышах на 0,2% и снижение SiO₂ на 0,19%;
- Улучшение прочностных характеристик сырых окатышей и показателей низкотемпературного разрушения (LTD).

Результаты доведены до стадии опытно-промышленных испытаний. Выпуск опытной партии БПК-1А объемом 483 тонны на Стойленском ГОКе и подтверждение технологичности процесса в промышленных условиях свидетельствуют о готовности разработки к внедрению. Рассчитанный экономический эффект декларируется в размере 1,58 млрд руб./год для условий НЛМК, что является весомым аргументом в пользу внедрения технологии. Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием современных методов исследования (рентгенофазовый анализ, ИК-спектроскопия, сканирующая электронная микроскопия, стандартные методики определения прочности и восстановимости), а также положительными результатами промышленных испытаний.

Автореферат написан технически грамотным языком, адекватно проиллюстрирован таблицами и рисунками, терминология соответствует требованиям отрасли. Основные результаты работы доведены до сведения специалистов в рецензируемых журналах, в том числе в изданиях, рекомендованных ВАК РФ и индексируемых зарубежными базами цитирования Scopus и WoS.

Замечания и вопросы, требующих уточнения автора:

1. С начала 2000-х годов было выполнено значительное число работ, посвященных выявлению роли связующих (в том числе комплексных: минерально-органических, бенто-полимерных, интерполимерных и т.д.) в формировании структуры и металлургических свойств окатышей (например, защищены диссертационные работы В.Е.Мальцевой, Д.Ю.Усольцева, А.В.Шаврина, Н.Н.Копотя, Р.М.Вайнштейна). К сожалению, автор не указал в автореферате отличия выявленных им при исследовании эффектов и механизмов процессов от ранее полученных другими авторами. Такие сентенции были бы полезны как с точки зрения позиционирования достигнутых результатов в научной среде, так и для общего развития отрасли за счет переосмысления дискуссионных аспектов технологии.
2. В разделах автореферата «Цель работы» (с.3) и в итогах литературного обзора (с.8) постулируются различные цели разработки технических решений: повышение качества окатышей – в первом случае, и снижение расхода бентонита – по итогам литобзора. Если оценивать постановку задачи исследования как результат обзора современной научно-технической литературы (т.е. они должны быть идентичны), то такое рассогласование может быть вызвано неудачной корректурой автореферата. Кроме указанного, есть еще опечатки – например на стр.7, что имеет, вероятно, ту же причину.

3. В автореферате указано (с.12), что добавка полимера повышает эффективную вязкость во всех исследованных случаях, а набухаемость растет только при использовании ксантановой камеди. Известно, что эффективная вязкость улучшает прочность окатышей в сыром состоянии, а набухаемость – в высушенном (описание природы такого явления приведено в работе [Сталь, 2025, №10, с.2-8]). Экспериментальные данные подтверждают это: использование ксантановой камеди повышает качество сырых и высушенных окатышей (стр.12), а использование других добавок (стр.15) – позволяет улучшить только сырые окатыши, а прочность высушенных снижается относительно базового варианта. В чем причины выбора для промышленных испытаний БПК-1А (а не БПК-4Х), если один из параметров качества окатышей снижается?
4. В автореферате указано, что оптимальной является дозировка БПК-1А 7 кг/т, обеспечивающая наилучшие показатели LTD и восстановимости. Однако при снижении расхода связующего до 6 кг/т наблюдается еще более высокая восстановимость (88,14%). Чем вызван выбор дозировки 7 кг/т в качестве оптимальной, если ключевой целью является улучшение металлургических свойств? Какая иерархия (приоритетность) свойств была выбрана и почему?

Отмеченные аспекты работы носят уточняющий характер и не снижают общей положительной оценки диссертационной работы.

Заключение

Диссертационная работа Ветюгова Даниила Александровича является завершенной научно-квалификационной работой, содержащей решение актуальной научно-технической задачи, имеющей существенное значение для производства железорудного сырья. Работа соответствует требованиям п. 9-14 "Положения о присуждении ученых степеней" ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор, Ветюгов Даниил Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 - "Обогащение полезных ископаемых" (п.5 паспорта специальности).

Отзыв составил:

Руководитель научно-аналитического отдела
ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие «ТОРЭКС»
Кандидат технических наук (специальность 05.16.02 Metallургия черных, цветных и редких металлов)
Берсенев Иван Сергеевич

Технический директор
ООО «Научно-производственное внедренческое предприятие «ТОРЭКС»
Кандидат технических наук (специальность 05.16.02 Metallургия черных, цветных и редких металлов)
Брагин Владимир Владимирович

620000, г.Екатеринбург, пос.Полеводство, ул.Старожилов, д.72
E-mail: i.bersenev@torex-npvp.ru
Рабочий телефон: (343) 263-06-50
02 марта 2026г.

Мы, Берсенев Иван Сергеевич и Брагин Владимир Владимирович, авторы отзыва, даем согласие на включение моих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета и их дальнейшую обработку.