

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Аникина Александра Ефимовича**
«Разработка научных и технологических основ применения буроугольного полукокса в процессах металлизации и карбидизации техногенного металлургического сырья»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Интерес к углеродистым материалам, способным заменить каменноугольный кокс в ряде традиционных процессов металлургии, электротермии и рециклинговых технологий, устойчиво сохраняется в отечественной и зарубежной технологической практике уже более 30 лет. Весьма перспективным направлением является замена каменноугольного кокса исходными и переработанными энергетическими углями. Особенно интересны в этом плане бурые угли, однако при использовании неподготовленных бурых углей в качестве восстановителей возникает целый ряд технологических проблем, связанных с выделением летучих веществ. В связи с этим становится очевидной необходимость термической переработки бурого угля с получением буроугольного полукокса – продукта, обладающего необходимыми свойствами для эффективного применения в восстановительных процессах, особенно при переработке окискованного техногенного сырья. Таким образом, представленная работа, направленная на определение научных и технологических основ применения буроугольного полукокса в процессах металлизации и карбидизации оксидсодержащего техногенного сырья, несомненно является актуальной.

Для решения поставленных задач автором проведен большой объем исследований, включающий математическое моделирование и термодинамические расчеты с реализацией на ЭВМ, а также экспериментальные исследования.

Достоверность и обоснованность полученных результатов, выводов и рекомендаций подтверждается совместным использованием современных методов теоретического анализа и экспериментального исследования процессов металлизации и карбидизации, опирающихся на качество измерений и статистическую обработку результатов; адекватностью разработанных математических моделей; применением широко распространенных разнообразных и апробированных методов физико-химической аттестации; сопоставлением полученных результатов с данными других исследователей; высокой эффективностью предложенных технологических решений, подтвержденной результатами промышленного опробования.

Проведенные автором работы исследования отличаются **научной новизной**:

1. Обоснован по результатам определения физико-химических характеристик выбор сырьевых материалов: углеродистых (буроугольный полукокс, коксовые мелочь и пыль) и оксидсодержащих (прокатная окалина, шлам, микрокремнезем).

2. Установлены оптимальные параметры брикетирования (соотношение исходных компонентов, содержание связующего, давление прессования) композиций оксидсодержащее техногенное сырье - буроугольный полукокс с использованием водорастворимого связующего и изучены характеристики получаемых безобжиговых брикетов.

3. Разработаны научные основы металлизации оксиджелезосодержащего сырья, включающие термодинамическое моделирование взаимодействий в системе $Fe - O - C - H$, температурно-временные условия, аналитические зависимости степени металлизации от вида и реакционной способности восстановителя, температуры, продолжительности, состава газовой фазы. Установлена возможность достижения при применении буроугольного полукокса степени металлизации 97,5 %.

4. Разработаны научные основы карбидизации микрокремнезема, включающие термодинамическое моделирование взаимодействий в системах $Si - O - C$ и $Si - O - C - H$, зависимости структуры и выхода карбида кремния от вида микрокремнезема и восстановителя, температуры и продолжительности. Установлена возможность достижения при применении буроугольного полукокса выхода карбида 97,0 %.

5. Определены химический, фазовый, гранулометрический составы и морфология частиц продуктов металлизации и карбидизации, условия эффективного химического обогащения карбида кремния.

Значимой является и **практическая часть работы**:

1. Определены технологические условия брикетирования шихтовых материалов безобжиговым способом.

2. Подтверждены технологические преимущества применения буроугольного полукокса в исследуемых процессах металлизации и карбидизации по сравнению с традиционными углеродистыми материалами, используемыми в составе шихт, подлежащих окискованию.

3. На основании интерпретации результатов теоретических и экспериментальных исследований определены технологические режимы получения металлизированных брикетов и микропорошка карбида кремния из шихт прокатная окалина - полукокс и микрокремнезем - полукокс.

4. На основании исследований физико-химических свойств металлизированных брикетов (степени металлизации, содержания пустой породы, серы, фосфора, углерода и др.) установлено их соответствие требованиям к сырьевым материалам для производства стали.

5. На основании исследований физико-химических свойств карбида кремния (химического и фазового состава, уровня дисперсности) установлена возможность его применения для производства футеровочных материалов алюминиевых электролизеров и абразивного инструмента.

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

1. Каковы параметры сушки полученных брикетов?

2. Химическое обогащение полученного карбида кремния экономически обосновано? Если более дешевые способы обогащения?

3. Почему в качестве связующего выбрана меласса?

Указанные замечания не снижают общего положительного впечатления от представленной работы. Она отвечает требованиям ВАК к кандидатским диссертациям, а ее автор, **Аникин Александр Ефимович**, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 05.16.02 – Металлургия черных, цветных и редких металлов.

Доцент кафедры

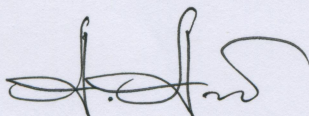
«Металлургия черных металлов»

Юргинского технологического института (Филиала)

Национального исследовательского

Томского политехнического университета,

к.т.н., доцент



24.09.2015г.

Александр Михайлович Анасов

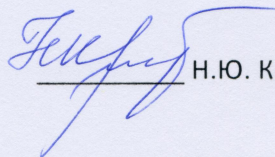
Служебный адрес: 652 055, г. Юрга, Кемеровская обл., ул. Ленинградская 26, тел. / факс 8(384-51) 7-77-67

Телефон mob.: 8 960 900 22 01

E-mail: mchmyti@rambler.ru

«Подпись Александра Михайловича Анасова удостоверяю»:

Ученый секретарь
Ученого Совета



Н.Ю. Крампит