

## ОТЗЫВ

**научного консультанта на диссертационную работу  
докторанта Аубакирова Алмата Мукановича  
«Исследование и разработка технологии коксования слабоспекающихся  
углей с получением восстановителей для производства феррохрома»  
представленную на соискание степени доктора философии PhD по  
специальности 8D07201– Металлургия»**

Ферросплавная промышленность является одной из ключевых отраслей экономики Республики Казахстан. В настоящее время наблюдается устойчивая тенденция к увеличению объемов производства ферросплавов, что, в свою очередь, обостряет проблему дефицита качественных углеродистых восстановителей. Традиционные металлургические коксы зачастую импортируются и имеют высокую стоимость, а местные угли обладают слабой спекаемостью или повышенным содержанием вредных примесей, таких как фосфор. В связи с этим, тема диссертации А.М. Аубакирова, направленная на вовлечение в производство отечественных слабоспекающихся углей для получения спецкокса, является актуальной.

Целью диссертационной работы является разработка научно обоснованной технологии получения специального восстановителя для ферросплавного производства путем коксования смесей из местных марок углей.

В работе автором применен комплексный подход, включающий термодинамическое моделирование, лабораторные эксперименты и крупно-лабораторные испытания. С использованием современных программных комплексов (HSC Chemistry) диссертантом проведен глубокий термодинамический анализ поведения фосфора. Теоретически обосновано и экспериментально подтверждено, что эффективное снижение содержания фосфора в конечном продукте возможно не за счет его удаления в газовую фазу, а путем рационального составления угольной шихты.

Основным технологическим решением, предложенным в работе, является создание композитного восстановителя на основе смеси слабоспекающихся углей месторождения Жалын и неспекающихся углей месторождения Шубарколь. Автором установлены оптимальные соотношения компонентов шихты, позволяющие получать спецкокс с высокой реакционной способностью и удельным электросопротивлением при сохранении необходимой механической прочности. Показано, что введение неспекающего компонента формирует развитую пористую структуру, что благоприятно сказывается на металлургических свойствах восстановителя.

Практическая значимость работы подтверждена результатами укрупненно-лабораторных испытаний. Полученные партии спецкокса были успешно использованы при выплавке высокоуглеродистого феррохрома в рудно-термической печи. Результаты плавов показали возможность получения

сплава, соответствующего требованиям стандартов по содержанию примесей, при одновременном снижении удельного расхода электроэнергии.

В диссертации также приведена экономическая оценка, свидетельствующая о конкурентоспособности разработанной технологии по сравнению с использованием импортных аналогов. Предложенное решение способствует импортозамещению и развитию углехимии в регионе.

Диссертация А.М. Аубакирова представляет собой завершенное научно-квалификационное исследование, отличается логичностью построения, научной новизной и практической ценностью. Основные результаты работы опубликованы в рейтинговых международных изданиях и апробированы на конференциях.

Считаю, что диссертационная работа «Исследование и разработка технологии коксования слабоспекающихся углей с получением восстановителей для производства феррохрома» отвечает всем требованиям, предъявляемым к работам на соискание степени доктора философии (PhD), а ее автор, Аубакиров Алмат Муқанович, заслуживает присуждения искомой степени по специальности 8D07201 – Металлургия.

**Научный консультант,  
PhD, старший научный сотрудник  
Южно-Уральского  
государственного университета  
(г. Челябинск, Российская Федерация)**

**Ю.В. Капелюшин**

*подпись*  
НАЧАЛЬНИК УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ЦЕНТРА  
КОРНИЕНКО М.И.