

ОТЗЫВ

отечественного научного консультанта Шевко Виктора Михайловича - д.т.н.,
профессора кафедры «Технологии силикатов и металлургия» на
диссертационную работу Утеевой Райсы Акылбеккызы по теме
«Комплексная переработка фосфоритов с извлечением фосфора и
получением ферросилиция, карбида кальция», представленную на получение
степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07160-
«Химическая технология неорганических веществ»

Казахстан занимает одно из ведущих мест в мире по запасам фосфоритов, входя в десятку стран - лидеров, на долю которых приходится около 90% мировых ресурсов данного сырья. В то же время ограниченность и истощение высококачественных фосфоритных руд на фоне растущего спроса на удобрения и ужесточения экологических требований обуславливают необходимость вовлечения в переработку низкосортных и рядовых фосфоритов. Современные технологии переработки ориентированы на разработку новых подходов, направленных на повышение степени извлечения полезных компонентов, снижение негативного воздействия на окружающую среду и эффективную переработку образующихся отходов. Диссертационная работа Утеевой Р.А. направлена на решение данной проблемы и посвящена разработке новой технологии комплексной переработки фосфоритов, основанной на принципе одновременного получения в одном печном агрегате нескольких видов товарной продукции.

Целью исследования являлось создание новой безшлаковой технологии электротермической переработки фосфоритов с максимально возможной степенью комплексного использования сырья и одновременным получением в электропечи карбида кальция, кремнийсодержащего ферросплава с извлечением фосфора в газовую фазу.

Для достижения поставленной цели диссертантом проведен комплекс теоретических и прикладных исследований по переработке рядовых фосфоритов месторождения Чулактау и высококремнистых фосфоритов месторождения Чилисай (с низким содержанием P_2O_5). В работе использовано компьютерное термодинамическое моделирование в сочетании с рототабельным методом планирования экспериментов второго порядка, что позволило построить трехмерные и горизонтальные модели влияния температуры, содержания углерода и железа на показатели извлечения элементов. На основе моделирования определены зависимости степени извлечения кремния в сплав, концентрации кремния в ферросплаве, извлечения фосфора в газовую фазу, кальция в карбид кальция и его литраж. Оптимальные равновесные условия обеспечивают максимальное извлечение фосфора, получение карбида кальция с литражом 160-230 $дм^3/кг$ и ферросилиция марок FeSi25 и FeSi45.

Экспериментальная часть работы осуществлялась при электротермической переработке фосфоритов Чулактау и Чилисай в дуговой

одноэлектродной печи с использованием кокса и стальной стружки. Результаты укрупненно-лабораторных плавок подтвердили возможность получения из фосфоритов Чулактау карбида кальция литражом 160–230 дм³/кг и ферросилиция марок FeSi25 и FeSi45 со степенью извлечения кремния 82,5–85% и извлечением фосфора в газовую фазу. Из фосфоритов Чилисай были получены аналогичные сорта карбид кальция, литражом 120–190 дм³/кг при степени извлечения кальция более 65%, а также марки ферросилиция со степенью извлечения кремния 80,8–81,5%. Извлечение фосфора в газовую фазу составило 94–98%, что свидетельствует о высокой эффективности предложенного процесса.

Предлагаемая безшлаковая технология отличается высокой экономической эффективностью: срок окупаемости капитальных вложений составляет от 2 до 4,5 лет, а уровень комплексного использования сырья возрастает практически вдвое - с 43,9% до 84,3%.

Научная и практическая значимость разработанной технологии подтверждается полученными патентами Республики Казахстан на изобретение и на полезную модель.

Все поставленные в работе задачи успешно выполнены. Диссертационная работа отличается необходимой научной новизной, высокой степенью проработанности и практической значимостью.

Следует отметить, что Утеева Р.А. в период обучения в докторантуре проявила системный и целеустремлённый подход к выполнению исследований, демонстрируя высокий уровень профессиональной подготовки. Она в совершенстве овладела методами термодинамического моделирования, экспериментального планирования и анализа полученных данных, что позволило ей достичь значимых научных результатов.

Представленная диссертационная работа Утеевой Р.А. на тему «Комплексная переработка фосфоритов с извлечением фосфора и получением ферросилиция, карбида кальция» полностью соответствует требованиям, предъявляемым к диссертациям на соискание степени доктора философии (PhD). Диссертация соискателя Утеевой Р.А. рекомендуется к защите и заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07160-Химическая технология неорганических веществ.

Научный консультант,

д.т.н., профессор кафедры «Технологии силикатов и металлургия» ЮКУ им.М.Ауэзова

Шевко В.М.

