

ОТЗЫВ

научного руководителя Шевко Виктора Михайловича на докторскую диссертацию Пазыловой Даны Темирбековны, выполненную на тему «Разработка технологии извлечения хлоридов цветных металлов из шлака свинцового производства с использованием дистиллерной жидкости», представленную на соискание степени доктора PhD по специальности 6D072000-«Химическая технология неорганических веществ»

Среди неорганических соединений хлориды представляют обширный класс, в котором заметную долю представляют хлориды 30 цветных металлов практически всех групп периодической системы элементов Д.И. Менделеева, в том числе первой (Cu), второй (Zn) и четвертой (Pb) групп. Несмотря на достаточно хорошо отработанные промышленные технологии получения хлоридов цинка, свинца и меди, которые описаны в классической труде Фурмана А.А. «Неорганические хлориды» все они имеют два основных недостатка: в качестве сырья используются дорогостоящие чистые реагенты (оксиды, сульфиды, силикаты), хлорирующими агентами являются также дорогостоящие хлор и хлорид водорода, которые к тому же обладают отравляющими свойствами. Поэтому актуальным и своевременным является задача получения неорганических хлоридов Zn, Pb, Cu из дешевого и экологически чистого сырья. К категории такого сырья относятся техногенные отходы – отвалы шлаки, содержащие соединения Zn, Pb, Cu и отходы содового производства – дистиллерная жидкость, содержащая хлорирующие агенты (NaCl, CaCl₂). Решению этой проблемы посвящается докторская диссертация Пазыловой Д.Т.

В диссертационной работе представлены все необходимые результаты для такого рода труда. Так на основании анализа периодической и патентной литературы относительно диссертационной работы диссертантом был сделан вывод о необходимости создания более эффективного объективного способа использования дистиллерной жидкости, так как известные методы не соответствуют современному технико-экономическому уровню.

Большая и кропотливая работа была проделана соискателем в области термодинамического анализа получения неорганических хлоридов из оксидов Zn, Pb, Cu отвалы свинцовых шлаков с использованием хлорагентов дистиллерной жидкости – хлоридов кальция, натрия.

Эти исследования были проведены от простого (расчетом ΔG^0) к сложному термодинамическому моделированию взаимодействию компонентов шлака с компонентами дистиллерной жидкости с использованием современного полифункционального программного

комплекса HSC-5.1 основанного на принципе поиска глобального минимума энергии Гиббса. При помощи этого комплекса был проведен полный термодинамический анализ взаимодействия в системах $ZnSiO_3 - NaCl$, $ZnSiO_3 - CaCl_2$ и $ZnSiO_3 - NaCl - CaCl_2$,
 $ZnS - PbS - ZnSiO_3 - PbSiO_3 - Cu_2O - O_2 - SiO_2 - NaCl$,
 $ZnS - PbS - ZnSiO_3 - PbSiO_3 - Cu_2O - O_2 - SiO_2 - CaCl_2$,
 $ZnS - PbS - ZnSiO_3 - PbSiO_3 - Cu_2O - O_2 - SiO_2 - NaCl - CaCl_2$,
отвальный шлак $-CaCl_2 - NaCl$. Совмещение термодинамического моделирования с методом рототабельного планирования исследований второго порядка и геометрической оптимизации позволили Пазыловой Д. определить оптимальные условия (температура, давление) позволяющие перевести в газовую фазу не менее 90-95% неорганических хлоридов металлов.

Не менее кропотливая работа была выполнена соискателем по исследованию кинетики хлоридовозгонки цинка, свинца и меди в виде хлоридов из отвальных свинцовых шлаков в присутствии дистиллерной жидкости. Исследования проведенные в изотермическом режиме позволили установить, что для достижения высокой (>90%) хлоридовозгонки неорганических хлоридов цинка, свинца и меди процесс необходимо проводить при $1000^{\circ}C$ в течение 80-90 минут. Для обработки экспериментальных данных по кинетике хлоридовозгонки хлоридов было использовано на первом этапе уравнение Павлюченко (для кинетической области), а на втором этапе — метод Зеликмана-Медведева (метод секущих). Была установлена кинетическая область протекания всех процессов и «кажущаяся» энергия активации зарождения процесса хлоридовозгонки металлов. Так для свинца она составила 162 кДж/моль , а для меди 140 кДж/моль .

Используя данные термодинамического моделирования и кинетики отгонки неорганических хлоридов из отвальных свинцовых шлаков были проведены укрупненно-лабораторные испытания с использованием барабанной печи марки ПБ2.13/14 производства ООО «Уралэлектропечь» (г.Екатеринбург). В период испытаний было установлено, что в течение 70 мин при $1000-1050^{\circ}C$ степень отгонки хлоридов составила 92,9% для цинка, 88,3% для свинца, 87,5% для меди. Огарок после обжига составил от 0,03% Pb до 0,08% Zn. Этот продукт по своим характеристикам относится к теплоизоляционному материалу.

На разработанную экономически целесообразную, новую технологию со сроком окупания 3 года и годовой прибылью 345млн.тенге

в соавторстве получено 2 патента на полезную модель РК. Эта технология может быть использована для строящихся в Казахстане содовых предприятий.

Необходимо отметить, что в период обучения в докторантуре Пазылова Д.Т. сформировалась в исследователя, способного самостоятельно планировать и выполнять исследования теоретического и прикладного характера. Она овладела прогрессивным методом термодинамического моделирования, кинетики гетерогенных систем и метода оптимизации технологических параметров с активным использованием вычислительной техники-фундаменте для проведения будущих исследований.

Считаю, что диссертационная работа Пазыловой Даны Темирбековны представляет собой законченную научную работу прикладного характера и рекомендую представить ее к защите на соискание степени доктора философии по специальности 6D072000-«Химическая технология неорганических веществ» в диссертационном совете.

Доктор технических наук, профессор
Южно-Казахстанского университета
имени М.Ауэзова



Шевко В.М.

ҚОЛЫН РАСТАЙМЫН
ҚЖЖ бөлімінің
басшысы