

## ОТЗЫВ

на автореферат

**Гайбуллаевой Зумрат Хабибовны**

«Технологические основы получения соединений металлов электротехнического назначения (Cu, Al, Zn, Fe, Pb, Cd, Sn)» представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ (технические науки)

Диссертация Гайбуллаевой З.Х. посвящена изучению технологических основ получения соединений металлов электротехнического назначения (Cu, Al, Zn, Fe, Pb, Cd, Sn). В работе исследованы основные процессы переработки галенитсодержащих концентратов Кони Мансур (Таджикистан) и Бале (Турция), газификации углей месторождения Фон-Ягноб (Таджикистан) и получению соединений электротехнических металлов плазмохимическим реакциям.

В условиях перехода экономики страны на перспективные и наукоемкие и ресурсосберегающие технологии, обеспечивающие качественное производства материалов, диссертантом выбрана весьма актуальная тема исследований, имеющая народно-хозяйственное значение и отвечающая государственной научно-технической политике Республики Таджикистан.

Предложенная работа многоплановая, судя по публикациям и материалам конференции и семинаров она выполнена на протяжении нескольких лет, при этом получены следующие основные научно-технологические результаты:

- определены химические, минералогические и гранулометрические составы полиметаллических свинцово-цинковых концентратов Кони Мансур и Бале, выявлены кинетические параметры их гидрометаллургической и пирометаллургической переработки, осуществлено моделирование процессов их переработки в соответствии с оптимальными кинетическими параметрами и разработаны наиболее приемлемые технологии переработки концентратов для получения соединений электротехнических металлов. Предложенные технологии также позволяют попутно утилизировать все сопутствующие металлам компоненты состава концентратов или образующие при реакциях с применяемыми реагентами.

- для энергообеспечения процессов переработки галенитсодержащих концентратов предложены безотходные технологии газификации угля Фан-Ягнобского месторождения, которые обеспечивают комплексное использования его вещественного состава угля, продуктов его газификации и их теплотворной способности. Технологический цикл газификации угля

включает стадии нагрева и охлаждения, теплообмена между потоками, выделения диоксида углерода растворами щелочей и мембранное разделение газовых смесей на отдельные чистые газы. Получен генераторный газ с теплотворностью до 66,5% больше, чем при прямом сжигании угля.

- осуществлено плазмохимическое получение гидридов электротехнических металлов Zn, Cd, Sn, Al, Ca в потоке атомарного водорода с использованием водорода, полученного газификацией угля Фан-Ягнобского месторождения.

При исследованиях широко использованы современные методы и способы изучения химических процессов, составов и свойств образующихся веществ. Для подготовки проб и измерения характеристик исследуемых веществ использованы следующие измерительные устройства и оборудование: кольцевидная мельница (Unal 250 CC), набор сит, грохот (Retsch AS 200), электронные весы (Ohaus AV 264C), анализатор размеров частиц (Malvern Mastersizer 2000), вытяжной шкаф, нагреватель с магнитной мешалкой и термостатом (Daihan MSH-20 D), механическая мешалка (Heidolph RZR 2021), дифрактометр для рентгеновского флуоресцентного анализа (Rigaku-ZSX Primus), рентгеновский дифрактометр (Rigaku Rint RAD 2000), распылитель агара, растровый электронный микроскоп (SEM, ZEISS Supra 50 VP) с энергодисперсионным рентгеновским спектрометром (EDX, LINK ISIS 300), пламенно-атомный абсорбционный спектрометр (Spectr AA), сушильный шкаф (Ecosell 325), что свидетельствует о высоком научно-техническом уровне выполнения исследований по работе соискателя.

В целом выполнена работа, достойная требования докторской диссертации. В то же время, к материалу автореферата можно сделать следующие замечания:

1. В разделе «Технология пирометаллургической переработки свинцово-цинкового концентрата Кони Мансур восстановительным водяным газом» на стр. 22 приведено: «В реакторе (12) на поверхности металлического катализатора осуществляется окисление  $SO_2$  до  $SO_3$  при температурах до  $550^{\circ}C...$ », однако нет конкретизации какой вид катализатора использован для окисления образующего газа  $SO_2$ .

2. В разделе «Закономерности протекания пирометаллургической переработки свинцово-цинковых концентратов газами» на стр. 24 указано: «Анализом значения модуля Тиле можно определить стадию, лимитирующую скорость реакции переработки свинцово-цинкового концентрата газами». Нет объяснений причины выбора модуля Тиле для определения скорости лимитирующей стадии протекания химической реакции.

Указанные замечания не снижает научную и практическую ценность диссертационной работы на тему «Технологические основы получения соединений металлов электротехнического назначения (Cu, Al, Zn, Fe, Pb, Cd, Sn)», которая отвечает требованиям, предъявляемым Положением о порядке присуждения ученых степеней к докторским диссертациям, и профилю специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ (технические науки).

Считаю, что Гайбуллаева З.Х. заслуживает присуждения ей ученой степени доктора технических наук, по специальности 2.6.7 – Технология неорганических веществ (технические науки).

Федеральное государственное  
образовательное учреждение  
высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технический университет, им. А.Н.  
Туполева – КАИ»,  
420111, Россия, г. Казань, ул. К. Маркса 10,

Академик АН РТ, д. т. наук, профессор,  
заслуженный деятель  
науки РФ и РТ, заведующий кафедрой  
теплотехники и энергомашиностроения,  
Президент КНИТУ-КАИ  
Раб. тел. 8(843)231-01-50  
E-mail: [jurij.gortyshov@kai](mailto:jurij.gortyshov@kai).



Ю.Ф. Гортышов

Подпись профессора Ю.Ф. Гортышова удостоверяю  
Начальник управления кадров КНИТУ-КАИ



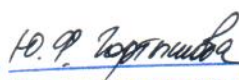
М.В. Зиновьева

Проректор по научной и инновационной деятельности  
Д.т.н., профессор



С.А. Михайлов

Дата: 5.10.2022 г.

Подпись   
заверяю. Начальник управления  
делопроизводства и контроля

