



m: 003592 8060 201  
m: 003592 868 7224  
fax: 003592 962 4940  
e: rector@mgu.bg

w: www.mgu.bg  
a: Students Town,  
1700 Sofia, Bulgaria  
"Prof. Boyan Kamenov" Str

## ОТЗЫВ

зарубежного научного консультанта на диссертационную работу  
**Меркибаева Ерика Сериковича** на тему «**Переработка бедных  
труднообогатимых комплексных свинцово-цинковых руд и промпродуктов  
обогащения**», представленную на соискание степени доктора PhD по специальности  
6D070900 – **Металлургия**

В Казахстане имеется значительное количество окисленных, смешанных и оксидно-сульфидных свинцово-цинковых руд, а также низкосортных концентратов пирита и хвостов, которые богаты ценными металлами, и в частности, цинком и свинцом. Особо важное значение имеет поиск подходящей технологии для извлечения металлов из этих упорных рудных материалов и хвостов обогащения. На данный момент актуальным является также интенсификация процессов твердофазного сульфидирования окисленного сырья.

Диссертационная работа докторанта Меркибаева Ерика Сериковича посвящена созданию технологии переработки окисленных свинцово-цинковых руд посредством активирующего сульфидирующего обжига в печах "кипящего слоя" с использованием пиритного концентрата в качестве сульфидизатора и топлива, с последующим обогащением огарков обжига, а также посвящена разработке термической обработки промпродуктов флотации с последующим сульфидированием огарка за счет содержащегося в промпродуктах пирита. Данные разработки обладают новизной и практической значимостью. Разработанные технологии защищены патентом.

В ходе выполнения исследовательской работы Меркибаев Е. С. изучал и решил следующие основные задачи:

- Критический анализ и обоснование технологии переработки свинцово-цинковых руд и промпродуктов обогащения;
- Исследование морфологии, структуры и состава объектов исследования: цинк-олигонитовой руды Жайремского месторождения и промежуточного продукта флотационного обогащения свинцово-цинковой руды Риддерской обогатительной фабрики ТОО "Казцинк";
- Определение области гомогенности пирроотинов;
- Определение термодинамической возможности проведения сульфидирования оксидов цинка и свинца пиритом, элементной серой и пиритным концентратом; сульфидирование оксидов и карбонатов свинца и цинка пиритом;
- Исследование кинетики сульфидирующего обжига окисленных свинцово-цинковых руд и промпродуктов обогащения;

- Разработка технологии для переработки цинк-свинцовосодержащих промпродуктов обогащения посредством сульфидирующего обжига с получением пирротинов прогнозируемых свойств;
- Разработка технологии высокотемпературного сульфидирующего обжига окисленной свинцово-цинковой руды в печи кипящего слоя;
- Разработка математических моделей технологических процессов;
- Определение технико-экономической эффективности разработанных способов переработки окисленного свинцово-цинкового сырья.

Каждая приведенная выше задача логически связана с другими задачами и направлена на достижение главной цели диссертационной работы, которая является изучение высокотемпературного сульфидирующего обжига и разработка технологических схем переработки окисленных свинцово-цинковых руд и промпродуктов обогащения указанным способом.

Выбранные современные методы исследований и оборудования позволили получить достоверные и в полном объеме результаты для решения поставленных задач в работе. Основные положения исследовательской работы раскрывают и соответствуют поставленной цели. Уровень научных исследований отвечает задачам развития прикладной науки в области цветной металлургии.

Мои личные впечатления о работе Е. Меркибаева, что он - всесторонне развитый молодой ученый, умеющий правильно ставить исследовательские задачи, выбирать подходящие подходы, средства и методы их решения, усердно работать над их реализацией и сделать правильные выводы и рекомендации используя результатов работе.

Диссертация показывает, что Меркибаев Е. С. сумел в полной мере проявить свои способности к научно-исследовательской работе и показать себя профессиональным исследователем. Меркибаевым Е. С. подготовлены международные статьи, входящие в базу SCOPUS с процентилем выше 25 и получен патент на разработанную технологию.

Как зарубежный научный консультант считаю, что диссертационная работа «Переработка бедных труднообогатимых комплексных свинцово-цинковых руд и промпродуктов обогащения» является законченным научным исследованием, а его автор – Меркибаев Ерик Серикович заслуживает присуждения степени доктора философии (PhD) по специальности «6D070900 – Металлургия».

Профессор, к.х.н. М. Панайотова



|   |            |
|---|------------|
| МИННО - ГЕОЛОЖКИ УНИВЕРСИТЕТ<br>„СВ. ИВАН РИЛСКИ“<br>РЕКТОРАТ |            |
| Изх. №  | НУСГ - 821 |
| София,  | 20.09.2023 |



UNIVERSITY OF  
MINING AND GEOLOGY  
"ST. IVAN RILSKI"

m: 003592 8060 201  
m: 003592 868 7224  
fax: 003592 962 4940  
e: rector@mgu.bg

w: www. mgu. bg  
a: Students Town,  
1700 Sofia, Bulgaria  
"Prof. Boyan Kamenov" Str

## REVIEW

of a foreign scientific consultant for dissertation work of  
**Merkibayev Yerik Serikovich on the topic "Processing of poor difficult-to-process complex lead-zinc ores and industrial products of enrichment"**, submitted for the degree of Doctor of Science in specialty **6D070900 – Metallurgy**

Kazakhstan has a significant amount of oxidized, mixed and oxide-sulfide lead-zinc ores, as well as low-grade pyrite concentrates and tailings, which are rich in valuable metals, and in particular zinc and lead. Finding suitable technology to recover metals from these refractory ore materials and tailings is particularly important. At the moment, it is also relevant to intensify the processes of solid-phase sulfidation of oxidized raw materials.

The dissertation work of doctoral student Yerik Serikovich Merkibayev is devoted to the creation of a technology for processing oxidized lead-zinc ores through activating sulfiding roasting in "fluidized bed" furnaces using pyrite concentrate as a sulfidizer and fuel, followed by enrichment of roasting cinders, and is also devoted to the development of heat treatment of middling flotation products with subsequent sulfidation of the cinder due to the pyrite contained in the middlings. These developments are novel and of practical importance. The developed technologies are protected by a patent.

During the research work Merkibayev Y. S. studied and solved the following main problems:

- Critical analysis and justification of the technology for processing lead-zinc ores and middling products;
- Investigations on the morphology, structure and composition of the objects of study: zinc-oligonite ore of the Zhairam deposit and an intermediate product of flotation enrichment of lead-zinc ore of the Ridder concentration plant of Kazzinc LLP;
- Determination of the homogeneity region of pyrrhotites;
- Determination of the thermodynamic possibility of carrying out sulfidation of zinc and lead oxides with pyrite, elemental sulfur and pyrite concentrate; sulfidation of lead and zinc oxides and carbonates with pyrite;
- Study of the kinetics of sulfiding roasting of oxidized lead-zinc ores and middling products;
- Development of technology for processing zinc-lead-containing industrial products through sulfidation roasting to produce pyrrhotites with predictable properties;
- Development of technology for high-temperature sulfiding roasting of oxidized lead-zinc ore in a fluidized bed furnace;
- Development of mathematical models of technological processes;

– Determination of the technical and economic efficiency of the developed methods for processing oxidized lead-zinc raw materials.

Each of the above tasks is logically connected with other tasks and is aimed at achieving the main goal of the dissertation work, which is the study of high-temperature sulfiding roasting and the development of technological schemes for processing oxidized lead-zinc ores and middlings by this method.

The selected modern research methods and equipment made it possible to obtain reliable and complete results for solving the tasks set in the work. The main provisions of the research work reveal and correspond to the goal stated purpose. The level of scientific research meets the objectives of the development of applied science in the field of non-ferrous metallurgy.

My personal impressions about the work of E. Merkibaev are that he is a comprehensively developed young scientist who knows how to correctly set research problems, choose appropriate approaches, means and methods for solving them, work hard on their implementation and draw the right conclusions and recommendations using the results of the work.

The dissertation presented shows that Merkibayev Y. S. managed to fully demonstrate his abilities for research work and show himself as a professional researcher. Merkibayev Y. S. prepared international articles included in the SCOPUS database with a percentile above 25 ~~have been prepared~~ and received a patent for the developed technology ~~has been received~~.

As a foreign scientific consultant, I believe that the dissertation work “Processing of poor, difficult-to-process complex lead-zinc ores and industrial processing products” is complete scientific research, and its author, Yerik Serikovich Merkibayev, deserves to be awarded the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty “6D070900 - Metallurgy”.

**Professor M. Panayotova, Ph.D.**

