

**ВЫПИСКА ИЗ ПРОТОКОЛА №8**  
**Диссертационного совета по Metallургии, обогащению,**  
**материаловедению и наноматериалам при КазНlТУ имени К.И.**  
**Сатпаева**

г. Алматы

«18» апреля 2024 г.

**ПРИСУТСТВОВАЛИ:**

**Постоянный состав:** Кенжалиев Б.К. – председатель диссертационного совета, Смагулов Д.У. – заместитель председателя диссертационного совета, Мамаева А.А. – ученый секретарь диссертационного совета, Ата Акчил, Абдулвалиев Р.А., Исмаилов М.Б., Сейтхан А., Барменшинова М.Б., Тусупбаев Н.К.

**Временный состав:** Тажиев Е. Б., Беркинбаева А.Н., Суримбаев Б.Н., Дуйсенова С.Б., Есенгараев Е.К, Койжанова А.К., Шарипов Р.Х., Малдыбаев Г.К., Акильбекова Ш.К.

**Председатель** Диссертационного совета по Metallургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам, доктор технических наук, профессор Кенжалиев Багдаулет Кенжалиевич.

**Ученый секретарь** Диссертационного совета по Metallургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам – кандидат физико-математических наук Мамаева Аксауле Алиповна.

**Повестка дня:**

Защита диссертационной работы Меркибаева Ерика Сериковича на тему «Переработка бедных труднообогатимых комплексных свинцово-цинковых руд и промпродуктов обогащения», представленной на соискание степени доктора философии PhD по образовательной программе 6D070900 – «Metallургия».

**Научные консультанты:**

1. [Луганов Владимир Алексеевич], доктор технических наук, профессор, кафедры МПТиТСМ, Сатпаев Университет.
2. Чепуштанова Татьяна Александровна, доктор PhD, к.т.н., зав.кафедрой МПТиТСМ, Сатпаев Университет.
3. Панайотова Маринелла, профессор, доктор PhD, Горно-геологический университет имени Святого Ивана Рилского София, Болгария.

## Официальные рецензенты:

1. **Шевко Виктор Михайлович** – доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой «Металлургия» НАО Южно-Казахстанский университет имени М. Ауэзова, г. Шымкент, Казахстан.

2. **Квятковский Сергей Аркадьевич** – доктор технических наук, академик КазНАЕН, заведующий лабораторией пирометаллургии тяжелых цветных металлов Института металлургии и обогащения при Казахском национальном исследовательском техническом университете имени К. И. Сатпаева. г. Алматы, Казахстан.

## СЛУШАЛИ:

Выступление докторанта Меркибаева Ерика Сериковича, которая в своем докладе изложил суть своей диссертационной работы. Доклад был предоставлен в форме презентации. В ходе доклада были освещены следующие вопросы:

1. Актуальность исследуемой проблемы
2. Цель и задачи диссертационного исследования
3. Обоснование новизны и важности полученных результатов
4. Научные положения, выносимые на защиту
5. Практическая значимость диссертации

Председатель совета Кенжалиев Б.К. предложил перейти к следующему этапу – к обсуждению работы. Слово предоставлено официальным рецензентам. Официальные рецензенты отметили высокий уровень научной новизны и практической значимости представленной диссертационной работы. Рецензентами отмечены следующие замечания, которые не снижают качество и актуальности работы:

1. К новым результатам и положениям, полученным в диссертационной работе, можно отнести:

1. В совершенствовании способа термической активации цинк-олигонитовой руды, включающей высокотемпературный, сульфидирующий обжиг в присутствии высокосернистого сульфидизатора в виде пиритного концентрата при соотношении к руде 2:1, в печи кипящего слоя на воздушном дутье при расходе от 10 до 20 л/мин, при температуре 650°C, с получением максимально магнитных пирротинов, магнитная восприимчивость которых равна  $1020 - 1330 \cdot 10^{-6}$  Си/г, при степени сульфидизации 88 % и извлечении их при магнитной сепарации в магнитную фракцию более чем на 90 %.

Установлено, что после сульфидирующей обработки руды в печи КС и отделения магнитной фракции в огарке содержание цинка повышается до 3,5-4,0 %, флотация немагнитной фракции без специального подбора флотореагентов в открытом цикле позволяет повысить извлечение цинка в 2,5-3 раза, а содержание цинка в пенном продукте в 4-7 раз.

Результатами термического анализа TG/DSC и (SEM) и (EDS) спектроскопией установлен механизм сульфидирования окисленных



соединений цинка пиритом: 1 стадия - первичное образование ZnS при температуре от 450 °С; 2 стадия - при максимальной степени сульфидизации при 700-750 °С происходит образование стабильной пленки ZnS с образованием при этом пирротинов состава  $Fe_{1-x}S$ , которые растворяются в ZnS с образованием соединения  $(Zn, Fe)S$  в форме  $Fe_2Zn_3S_5$  при температуре 750 °С; 3 – стадия при температуре обжига выше 750 °С с образованием минерала ZnS, который не только агрегирует с  $Fe_{1-x}S$  с получением соединения  $(Zn, Fe)S$  в форме  $Fe_2Zn_3S_5$ , но и с агрегацией с элементами пустой породы, что отрицательно влияет на эффективность флотации.

Впервые методами ЯМР и ЭПР установлена зависимость намагниченности пирротинов  $Fe_{0.855}S$ ,  $Fe_{0.862}S$ ,  $Fe_{0.877}S$ ,  $Fe_{0.901}S$ ,  $Fe_{0.911}S$  от температуры обжига. Установлено, что намагниченность увеличивается с 4,5 Гс·см<sup>3</sup>/г при 600 °С обжига до 12,5 Гс·см<sup>3</sup>/г при 800 °С с дальнейшим уменьшением до 3,0 при температурах выше 1000 °С и достижением практически 0 за счет уменьшения числа вакансий в четных базисных плоскостях структуры пирротинов.

Разработана технологическая схема активирующего сульфидирующего обжига цинксодержащих и свинецсодержащих промышленных продуктов обогащения в неподвижном слое, содержащих пирит в собственном составе не менее 50-54 %, использующегося в качестве сульфидизатора, с получением пирротинов с максимальной магнитной восприимчивостью равной:  $Fe_{0.855}S = 3,75$ ;  $Fe_{0.888}S = 5,43$ ;  $Fe_{0.909}S = 2,18$  единиц СИ.

2. В работе приведено большое количество экспериментальных результатов, которые были реализованы при непосредственном участии соискателя. Об уровне самостоятельности можно судить по опубликованным работам.

3. Уровень самостоятельной работы диссертанта высокий и определяется личным вкладом его в получении результатов при написании диссертации и научных статей.

После выступления рецензентов слово предоставлено докторанту **Меркибаеве Ерике Сериковиче**. Докторантом даны исчерпывающие ответы на вопросы и замечания официальных рецензентов. Рецензенты были удовлетворены ответами докторанта.

### **РЕЗУЛЬТАТЫ ТАЙНОГО ГОЛОСОВАНИЯ:**

«ЗА» - 18 голосов

«ПРОТИВ» - нет

недействительных бюллетеней нет.

**ПОСТАНОВИЛИ:**

По результатам защиты **Меркибаеве Ерике Сериковиче** и результатам голосования Диссертационный совет принимает решение о присуждении ему степени доктора (PhD) философии по образовательной программе 6D070900 – «Металлургия».

**Председатель Диссертационного совета по Metallургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам, доктор технических наук**



**Кенжалиев Б.К.**

**Ученый секретарь Диссертационного совета по Metallургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам, кандидат физико-математических наук**

**Мамаева А.А.**