

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

**Диссертационного совета по металлургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам при Казахском национальном техническом университете имени К.И. Сатпаева по защите диссертационной работы**

**Утегеновой Меруерт Еркиновны на тему «Переработка металлургических шлаков свинцового и медного производств в условиях перехода к устойчивому развитию металлургической отрасли», представленной на соискание степени доктора философии PhD по образовательной программе 8D07202 – «Металлургия».**

Работа выполнена в Восточно-Казахстанском техническом университете имени Д. Серикбаева и представлена в форме диссертационной работы. Защита состоялась на русском языке.

### **Научные консультанты:**

1. Саденова Маржан Ануарбековна – кандидат химических наук, ассоциированный профессор, ведущий научный сотрудник ЦП «VERITAS» НАО «Восточно-Казахстанский технический университет им. Д. Серикбаева» (г. Усть-Каменогорск, Казахстан).

2. Клемеш Иржи Яромир – Doctor of Science, профессор Технического университета Брно (г. Брно, Чехия).

3. Варбанов Петар Сабев – доктор PhD, профессор университета Сечени Иштвана в Дьёре (г. Дьёр, Венгрия).

### **Рецензенты:**

1. Квятковский Сергей Аркадьевич – доктор технических наук, заведующий лабораторией пирометаллургии тяжелых цветных металлов АО «ИМиО» НАО «КазННТУ имени К.И. Сатпаева» (г. Алматы, Казахстан). Имеется более 5 научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти по специальности 8D07202 – «Металлургия».

2. Достоева Ардак Мухамедиевна – доктор философии (PhD), профессор кафедры «Нанотехнологии и металлургия» НАО «Карагандинский технический университет имени Абылкаса Сагинова» (г. Караганда, Казахстан), имеется более 5 научных публикаций в (Scopus) CiteScore выше 35-ти по специальности 8D07109 «Материаловедение и технология новых материалов».

Основные выводы, положения и результаты, изложенные в диссертации, опубликованы в 15 научных трудах, из них 3 в базе данных Scopus и WoS; 3 публикация в журнале, рекомендованном КОКСНВО МНиВО РК; 7 публикаций в материалах международных конференций. Получен 1 патент на полезную модель РК № 5394 РК от 25.09.2020 «Способ получения гранулированного носителя для катализатора», подан 1 патент на изобретение рег. номер заявки 2024/0968.1, от 11.11.2024 «Способ увеличения механической прочности керамики» (на стадии экспертизы по существу).

Защита состоялась 18 июля 2025 г., в 09-00 час. в АО «Институт металлургии и обогащения» КазНИТУ имени К.И. Сатпаева.

Мировая потребность в новых материалах неуклонно возрастает, что обусловлено технологическим прогрессом и растущими требованиями различных отраслей промышленности. Казахстан, обладая значительными запасами минеральных ресурсов и развитой металлургической отраслью, сталкивается с вызовом управления большими объемами промышленных отходов, в частности металлургических шлаков. Страна располагает обширными запасами критически важных материалов, включая титан, медь, магний и скандий, а также редких земель, таких как литий, бериллий и тантал. По состоянию на 2024 год Казахстан занимает ведущие позиции в мире по запасам цинка (7 место), меди (11 место), свинца (8 место) и никеля (входит в топ-20). В то же время накопление техногенного сырья металлургического производства в Казахстане представляет собой серьезную экологическую проблему. Эффективное использование этого сырья не только способствует решению экологических задач, связанных с заполнением полигонов и потенциальным загрязнением окружающей среды, но и открывает возможности для создания экономически эффективных и устойчивых альтернатив традиционному сырью.

В данной работе предложена технологическая схема, направленная на оптимизацию комплексной переработки металлургических шлаков свинцового и медного производств, включающей доизвлечение остаточных концентраций ценных компонентов (Pb, Cu, Zn) и последующее использование шлакового остатка в синтезе новых керамических материалов многоцелевого назначения для перехода к устойчивому развитию металлургической отрасли.

В результате комплексных исследований выявлены закономерности взаимодействия компонентов шлакового остатка ( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Al}_2\text{O}_3$ ,  $\text{Fe}_x\text{O}_y$  и др.) от выщелачивания свинцового и медного шлаков с природными алюмосиликатами в условиях температурной обработки (вплоть до 1000 °C) с образованием прочных (45-75 МПа), термостабильных керамических систем пригодных для использования в качестве носителей катализаторов и/или катализаторов. Установлено, что исследованные металлургические шлаки могут быть использованы в качестве дополнительного компонента к цеолит-бентонитовой основе для создания шлакосодержащего керамического носителя для катализатора и/или катализатора эффективного для окислительной конверсии CO и/или CH<sub>4</sub> до CO<sub>2</sub> и H<sub>2</sub>O ( $\alpha$  конверсии 50-90%);

Актуальность данного исследования обусловлена необходимостью внедрения эффективных технологий переработки металлургических шлаков, что соответствует стратегическим национальным приоритетам Казахстана по обеспечению экологической безопасности, повышению ресурсной эффективности и реализации концепции «зеленой экономики». Кроме того, данное направление согласуется с Стратегией достижения углеродной нейтральности Республики Казахстан до 2060 года. Использование техногенных отходов металлургических предприятий страны, таких как шлаки свинцового и

медного производства, для получения новых материалов с заданными свойствами представляет собой важный шаг в решении актуальных технологических задач, стоящих перед промышленностью Казахстана.

Результаты голосования по вопросу о присуждении степени доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07202 – «Металлургия» Утегеновой Меруерт Еркиновны:

«ЗА» - \_\_\_\_ голосов  
«ПРОТИВ» - нет  
недействительных бюллетеней нет.

Таким образом, Диссертационный Совет по Metallургии, обогащению, материаловедению и наноматериалам на основании публичной защиты диссертации и результатов тайного голосования принял решение присудить Утегеновой Меруерт Еркиновны степень доктора философии (PhD) по образовательной программе 8D07202 – «Металлургия».

## **КЛАССИФИКАЦИОННЫЕ ПРИЗНАКИ ДИССЕРТАЦИИ**

### **1. Соответствие приоритетным направлениям развития науки или государственным программам:**

① Диссертация выполнена в рамках проекта или целевой программы, финансируемого(ой) из государственного бюджета

2 Диссертация выполнена в рамках другой государственной программы индустриально-инновационного развития Республики Казахстан на 2020-2025 годы.

3 Диссертация соответствует приоритетному направлению развития науки, утвержденному Высшей научно-технической комиссией при Правительстве Республики Казахстан (указать направление)

### **2. Важность для науки:**

Работа вносит/не вносит существенный вклад в науку, а ее важность хорошо раскрыта/не раскрыта

### **3. Уровень самостоятельности:**

① Высокий 2) Средний 3) Низкий 4) Самостоятельности нет

### **4. Принцип внутреннего единства**

① Актуальность обоснована/содержание диссертации отражает тему диссертации/цель и задачи соответствуют теме диссертации

2) Актуальность частично обоснована/содержание диссертации частично отражает тему диссертации/ цель и задачи частично соответствуют теме диссертации

3) Актуальность не обоснована/содержание диссертации не отражает тему диссертации/ цель и задачи не соответствуют теме диссертации

## **5. Принцип научной новизны**

5.1 Научные результаты и положения являются новыми?

- 1) полностью новые;
- 2) частично новые (новыми являются 25-75%);
- 3) не новые (новыми являются менее 25%)

## **5.2 Выводы диссертации являются новыми?**

- 1) полностью новые;
- 2) частично новые (новыми являются 25-75%);
- 3) не новые (новыми являются менее 25%)

## **5.3 Технические, технологические, экономические или управленческие решения являются новыми и обоснованными:**

- 1) полностью новые;
- 2) частично новые (новыми являются 25-75%);
- 3) не новые (новыми являются менее 25%)

## **6. Обоснованность основных выводов:**

Все основные выводы основаны/не основаны на весомых с научной точки зрения доказательствах либо достаточно хорошо обоснованы

## **7. Основные положения, выносимые на защиту**

### **7.1 Доказано ли положение?**

- 1) доказано
- 2) скорее доказано
- 3) скорее не доказано
- 4) не доказано

### **7.2 Является ли новым?**

- 1) да
- 2) нет

### **7.3 Уровень для применения?**

- 1) узкий
- 2) средний
- 3) широкий

## **8. Достоверность источников и предоставляемой информации**

**8.1 Выбор методологии - обоснован или методология достаточно подробно описана:**

- 1) да
- 2) нет

**8.2 Результаты диссертационной работы получены с использованием современных методов научных исследований и методик обработки и интерпретации данных с применением компьютерных технологий**

- 1) да
- 2) нет

## **9. Принцип практической ценности**

### **9.1 Диссертация имеет теоретическое значение**

- 1) да
- 2) нет

**9.2 Диссертация имеет практическое значение и существует высокая вероятность применения полученных результатов на практике**

- 1) да
- 2) нет

### **9.3 Предложения для практики являются новыми?**

- 1) полностью новые;
- 2) частично новые (новыми являются 25-75%);
- 3) не новые (новыми являются менее 25%)

**10. Качество написания и оформления**

- 1) высокое;
- 2) среднее;
- 3) ниже среднего;
- 4) низкое.

**11. Уровень внедрения (использования) результатов диссертаций, имеющей прикладное значение**

- 1) на международном уровне (проданы лицензий, получены международные гранты);
- 2) на межотраслевом уровне
- 3) в масштабах отрасли
- 4) в рамках организаций

**12. Рекомендации по расширенному использованию результатов диссертаций, имеющих прикладное значение**

- 1) требует расширенного использования
- 2) не требует расширенного использования

Председатель Диссертационного  
совета по Металлургии, обогащению,  
Материаловедению и наноматериалам,  
доктор технических наук



**Кенжалиев Б.К.**

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



**Мамаева А.А.**