

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации

**Мастюгина Сергея Аркадьевича**

**«Научное обоснование и разработка технологии комплексной переработки  
медьэлектролитных шламов»,**

представленной на соискание ученой степени доктора технических наук  
по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Существующая в России пирометаллургическая технология переработки медьэлектролитных шламов не отвечает современным экологическим требованиям и не обеспечивает достаточно высокого уровня извлечения ценных металлов. Применение эффективных гидрометаллургических методов в технологии переработки шламов электролитического рафинирования меди существенно снижает негативное воздействие на окружающую среду и повышает комплексность использования сырья.

Представленная работа посвящена актуальной проблеме – обоснование и создание гидрометаллургической технологии комплексной переработки медьэлектролитных шламов ОАО «Уралэлектромедь» с более полным извлечением благородных металлов и халькогенов (селена и теллура) с минимальным воздействием шламового производства на окружающую среду.

С использованием современных методов анализа и технологических исследований выявлены особенности фазового состава медьэлектролитных шламов и закономерности его изменения в процессе гидрометаллургической переработки. На поверхности частиц золотосеребряного сплава выявлено наличие сфероидальных комплексов халькогенидов меди, серебра, частиц оксидов сурьмы и свинца.

Выявлено значительное влияние химических и гидродинамических факторов при автоклавном выщелачивании шлама. Установлены оптимальные параметры автоклавного выщелачивания, обеспечивающие эффективное разделение фаз и максимальное извлечение теллура в раствор.

Разработано гидрометаллургическое направление в переработке медьэлектролитных шламов, включающее выделение фаз драгоценных металлов и примесных элементов, разделение оксидных и халькогенидных фаз с получением концентрата драгоценных металлов и продукта, содержащего цветные металлы.

Выполненные теоретические и технологические исследования дали возможность разработать и апробировать в укрупнённом масштабе новые операции комплексной переработки медьэлектролитных шламов:

1.Автоклавное выщелачивание шламов для последующего эффективного разделения флотацией получаемых в кеке фаз.

2.Флотацию кека с доводкой продуктов флотации и использованием приемов дезинтеграции для выделения богатого по драгоценным металлам и селену концентрата, а также камерного продукта (хвостов флотации), содержащих более 60% свинца и сурьмы.

3.Выщелачивание концентрата с металлизацией серебра и золота и извлечением халькогенов из растворов с получением продуктов для аффинажа благородных металлов и рафинирование селена.

Разработан и утвержден Технологический регламент для проектирования разработанной технологии переработки шламов по схеме: автоклавное окислительное выщелачивание – флотация. Ожидаемый эколого-экономический эффект от внедрения разработанной комплексной переработки медьэлектролитных шламов составит 129,2 млн.руб. в год.

Научная новизна работы подтверждена четырнадцатью патентами.

Замечания по работе:

1.Для переработки получаемого концентрата драгоценных металлов предложено три варианта технологии, однако какой способ рекомендуется для внедрения на ОАО

Вх. №05-19/1-355  
от 03.12.14 г.

«Уралэлектромедь» не указан, т.е. не сделан сопоставительный анализ вариантов технологий переработки концентрата.

2.Основная практическая значимость работы представлена укрупнёнными испытаниями и расчетным ожидаемым эколого-экономическим эффектом, который может существенно откорректирован при реализации технологии в производство.

3.Редакционные замечания.

Требуется редакция в названии рисунков №№ 15,19,20.

В целом выполненная работа представляет собой как научно-обоснованные технические и технологические решения, внедрение которых внесёт значительный вклад в развитие комплексной переработки медного и медно-никелевого концентратов России. Диссертационная работа отвечает современным требованиям «Положения о порядке присуждения ученых степеней», а её автор Мастюгин С.А. заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 05.16.02 – «Металлургия черных, цветных и редких металлов».

Заведующая кафедрой  
«Металлургия цветных металлов»,  
доктор технических наук, профессор

Нина Владимировна Немчинова

Профессор кафедры  
«Металлургия цветных металлов»,  
доктор технических наук,  
старший научный сотрудник

Анатолий Иванович Карпухин

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Иркутский государственный технический университет»  
664074 Россия,  
ул. Лермонтова, 83  
тел. раб. (3952)40-51-16  
e-mail: kafmcm@istu.edu

