

## ОТЗЫВ

**на автореферат диссертационной работы Сабановой Маргариты Николаевны «Интенсификация процесса флотации медного шлака в условиях водооборота», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13-«Обогащение полезных ископаемых»**

Россия является одной из основных стран-экспортеров меди. Имеющее место истощение запасов медьсодержащего сырья определило необходимость поиска альтернативных источников сырья. При этом в стране накоплены колоссальные объемы хвостов обогатительных фабрик и имеется четкая тенденция их увеличения.

Ввиду этого, изыскание и совершенствование технологий, обеспечивающих получение товарного продукта из медных шлаков является актуальной. Решение этой проблемы позволит не только повысить экономическую эффективность производства, полноту и комплексность освоения месторождения, но и решить важнейшую экологическую задачу.

Научная новизна представленной работы определяется совокупностью решенных автором задач. Установлены причины потерь меди с отвальными хвостами при флотации медного шлака фаялит-магнетито-пиритового типа. Выявлен комплексный механизм механохимической активации медьсодержащих фаз шлака фаялит-магнетито-пиритового типа при измельчении его при рН 5,5. Зарегистрирован эффект пептизации силикатных тонкодисперсных частиц и агрегации медьсодержащих сульфидных тонкодисперсных частиц шлака в водной среде при рН 5,5-6. Установлены зависимости изменения величины  $\zeta$ -потенциала и адсорбции собирателя бутилового ксантогената калия на поверхности частиц тонкодисперсного шлака фаялит-магнетито-пиритового типа в зависимости от рН водной фазы. Установлены параметры (ионный состав, рН) кондиционирования оборотной воды, позволяющие реализовывать технологическое решение интенсификации флотации в условиях водооборота.

Автором работы на основе теоретических и эмпирических исследований установлены закономерности флотируемости различных фаз шлака в условиях водооборота. Определен механизм повышения извлечения меди в пенный продукт в слабокислой среде за счет оптимальных режимов подготовки и флотации шлака.

Разработана технологическая типизация медных шлаков, основанная на соотношении техногенных силикатных, оксидных, сульфидных соединений железа в шлаке.

Практическая значимость диссертационной работы заключается в разработке рекомендации по вовлечению труднообогатимого лежалого медного шлака фаялит-магнетито-пиритового типа в переработку в условиях водооборота обогатительной фабрики. Обоснован комбинированный способ кондиционирования оборотной воды с использованием подотвальной кислой воды, обеспечивающий механохимическую активацию медьсодержащих фаз труднообогатимого шлака в процессе измельчения. Предложен комплекс технологических операций, позволяющий повысить извлечения меди на 10%, золота на 5%, серебра на 5% при сохранении качества медного продукта. Предложенный режим флотации шлака апробирован в условиях исследовательской лаборатории Сибайского филиала Учалинского горно-обогатительного комбината.

Исследования проведены с использованием сертифицированного оборудования, метрологически достоверных и аттестованных методик выполнения измерений. Достоверность полученных результатов определяется согласованностью выводов теоретического анализа и данных эксперимента, сопоставимость результатов физических и химических анализов, воспроизводимость результатов цикловых и укрупненных лабораторных испытаний.

По работе можно отметить следующие замечания:

- В диссертационной работе недостаточно широко представлен и проанализирован зарубежный опыт флотационной переработки шлаков.
- Экологическим аспектам переработки техногенных отвалов шлаков уделено недостаточное внимание.
- Не описано, как влияет металлическая медь в шлаке на процесс флотации.

В целом, указанные замечания не снижают ценность рассматриваемой диссертационной работы Сабановой Маргариты Николаевны, имеющей научную новизну и практическую значимость, являющейся завершенной научной квалификационной работой, в которой предложено решение одной из важнейших задач.

В заключение следует отметить, что диссертационная работа «Интенсификация процесса флотации медного шлака в условиях водооборота», отвечает требованиям, изложенным в п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. №842, предъявляемым ВАК РФ к кандидатским диссертациям, а также полностью соответствует паспорту

научной специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых», а ее автор Сабанова Маргарита Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Рецензенты:

Заведующий кафедрой химии,  
д.т.н., профессор  
Магнитогорского государственного технического  
университета им. Г.И. Носова  
[chem@magtu.ru](mailto:chem@magtu.ru)  
8-906-850-1012

Медяник Н.Л.

д.т.н., профессор кафедры горных машин  
и транспортно-технологических комплексов  
Магнитогорского государственного технического  
университета им. Г.И.Носова  
[PTMr74@mail.ru](mailto:PTMr74@mail.ru)

Кутлубаев И.М.