

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации
Арабаджи Яны Николаевны

«Разработка комплексной технологии снижения диоксида кремния в цинковом концентрате при флотации тонковкрапленных полиметаллических руд»,
представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности **2.8.9 Обогащение полезных ископаемых**

В условиях истощения минерально-сырьевой базы и вовлечения в переработку труднообогатимых тонковкрапленных руд проблема получения кондиционных цинковых концентратов, особенно по примеси диоксида кремния, приобретает особую остроту. Высокое содержание SiO_2 не только снижает качество концентрата, но и ухудшает показатели последующего металлургического передела. Предлагаемый в работе комплексный подход, сочетающий селективную депрессию кремнийсодержащих минералов новым органическим реагентом и оптимизацию режимных параметров флотации для минимизации механического выноса шламов, является актуальным и имеет важное значение для развития теории и практики обогащения.

Автором проделана значительная работа по изучению вещественного состава и физико-механических свойств руды Корбалихинского месторождения, отличающейся эмульсионной вкрапленностью и высоким содержанием слоистых и волокнистых силикатов (кварц, клинохлор, мусковит). С применением современных методов анализа (ИК-спектроскопия, ζ -потенциал, сканирующая электронная микроскопия, квантово-химическое моделирование) установлен механизм действия высокомолекулярного депрессора RD-1033, заключающийся в образовании гидрофильных супрамолекулярных комплексов на поверхности кремнийсодержащих минералов, что приводит к их агрегации и снижению флотиремости.

Научная новизна работы не вызывает сомнений. Впервые:

– количественно описаны зависимости между расходом депрессора RD-1033, изменением ζ -потенциала, краевого угла смачивания и константы скорости флотации для кварца, мусковита, клинохлора и сфалерита;

– обоснован механизм селективной депрессии силикатов за счет формирования супрамолекулярных структур через водородные связи, подтвержденный ИК-спектроскопией и квантово-химическим моделированием;

– установлены закономерности влияния плотности пульпы, расхода воздуха и скорости вращения импеллера на механический вынос нерудных минералов, что позволило получить математическую модель для прогнозирования коэффициента выноса.

Практическая значимость работы высока. Разработан и апробирован новый реагентный режим с использованием депрессора RD-1033 (расход 200-250 г/т), позволяющий снизить извлечение SiO_2 в цинковый концентрат на 14–15 % отн. Предложен предиктивный критерий шламуемости $K_{ш}$, позволяющий на стадии минералогического анализа прогнозировать склонность руды к образованию ультратонких шламов. Полученная математическая модель и оптимизированные параметры флотации (плотность пульпы 20–30 %, расход воздуха 1–3 л/мин, скорость импеллера 30–40 с^{-1}) внедрены на Рубцовской обогатительной фабрике, что подтверждено актами опытно-промышленных испытаний. Комплексное применение разработанных решений обеспечило снижение содержания SiO_2 в концентрате на 32 % отн. (с 2,97 % до 2,02 %), а ожидаемый экономический эффект составляет более 8 млн руб./год.

Личный вклад соискателя является определяющим: автором лично проведены экспериментальные исследования, выполнены анализ и обобщение результатов, разработаны основные технологические решения, подана заявка на патент РФ. Основные

положения диссертации опубликованы в 9 работах, из них 3 – в изданиях из перечня ВАК РФ, апробированы на международных конференциях.

Достоверность полученных результатов обеспечивается использованием сертифицированного оборудования, большим объемом экспериментальных данных, корректным применением методов планирования эксперимента и математического моделирования, а также положительными результатами опытно-промышленных испытаний.

По тексту автореферата возникли следующие уточняющие вопросы и замечания:

1. В работе утверждается, что протестировано более 40 депрессоров и их смесей, но в автореферате не приведены конкретные названия или классы хотя бы наиболее эффективных из них (кроме финального RD-1033). Не указано, с какими промышленно выпускаемыми реагентами (например, жидким стеклом, карбоксиметилцеллюлозой, крахмалами, декстрином, гуарами и т.д.) проводилось сравнение.


2. Работа посвящена цинковому концентрату, но в руде присутствуют также свинцовые и медные минералы. Показано отсутствие взаимодействия RD-1033 со сфалеритом. А как реагент влияет на флотуемость галенита или халькопирита? В таблице 2 (стр. 22) извлечение Cu и Pb в цинковом концентрате практически не изменилось, но неясно, проводилась ли отдельная оценка для головных операций свинцово-медной флотации.

Эти замечания не носят принципиального характера, но отражают моменты, которые желательно было бы раскрыть в тексте более полно. Все они могут быть учтены при защите в виде пояснений соискателя.

Заключение

Диссертация Арабаджи Яны Николаевны «Разработка комплексной технологии снижения диоксида кремния в цинковом концентрате при флотации тонковкрапленных полиметаллических руд» представляет собой завершенное научно-квалификационное исследование, содержащее новые научно обоснованные технологические решения, имеющие существенное значение для развития обогащения полезных ископаемых. Работа полностью соответствует требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней» (утверждено Постановлением Правительства РФ № 842 от 24.09.2013 г., в действующей редакции), предъявляемым к кандидатским диссертациям. Ее автор, Арабаджи Яна Николаевна, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 Обогащение полезных ископаемых.

Заместитель директора департамента технологических исследований ООО "НОВОМЭК ИНЖИНИРИНГ", кандидат технических наук (специальность 2.8.9)


Мargarита Николаевна Сабанова

«5» мая 2026 г.

Я, Сабанова Margarita Николаевна, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с защитой диссертации Арабаджи Яны Николаевны, и их дальнейшую обработку.

Контактные данные:

199106, г. Санкт-Петербург, Большой проспект Васильевского острова, дом 78, лит. В, пом. 5-С, офис 49


Телефон: +7 (812) 565-15-01

E-mail: www.novomek.ru ; margarita.sabanova@novomek.ru

Подпись М.Н. Сабановой заверяю.

Руководитель отдела персонала ДУП



 Прокопцева Александра Михайловна