

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Булова Владимира Евгеньевича на тему «Влияние ультразвуковой обработки на характеристики флотационных реагентов и эффективность сильвиновой флотации», представленной на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых

Диссертационная работа В.Е. Булова посвящена исследованию влияния ультразвуковой обработки (УЗ-обработки) флотационных реагентов, используемых в технологии обогащения сильвинитовых руд, на их физико-химические характеристики и эффективность сильвиновой флотации. Для отечественных обогатительных предприятий, занимающихся производством калийных удобрений и поставляющих на мировой рынок более 12 млн т/год хлорида калия, проблема повышения эффективности технологии флотационного обогащения сильвинитовых руд приобретает особую актуальность. Сильвинитовые руды, являясь важным сырьем в сфере аграрной и химической промышленности, требуют постоянного совершенствования методик флотационного обогащения с целью повышения извлечения целевого продукта и снижения влияния глинисто-солевых примесей.

Научная новизна работы заключается в комплексном исследовании ультразвукового воздействия на все основные типы флотационных реагентов (собиратели, вспениватели, депрессоры), что позволяет значительно улучшить их физико-химические свойства и, как следствие, повысить эффективность процесса флотации. В работе автор продемонстрировал, что ультразвуковая обработка приводит к переходу мицеллярных форм реагентов в более устойчивые структуры, уменьшению размеров мицелл собирателя и агрегатов депрессоров, а также увеличению адсорбционной активности реагента-собирателя на минерале КС1. Также автором выявлено, что благодаря УЗ-обработке композиций флотационных реагентов возможно изменять их пенообразующие свойства и устойчивость пен.

Лабораторные исследования и опытно-промышленные испытания показали, что использование УЗ-обработки реагентов позволяет повысить извлечение хлористого калия и уменьшить содержание нежелательных примесей в пенном концентрате.

Достоверность научных положений диссертации и обоснованность представленных выводов подтверждены фактическим экспериментальным материалом и результатами представленных исследований, выполненных с использованием современных физико-химических методов и соответствующего аналитического оборудования.

Теоретические положения, заключения и выводы, изложенные в работе, не противоречат результатам экспериментальных исследований и согласуются с известными литературными источниками.

Основное содержание диссертации представлено в 11 публикациях, в том числе 5 статей в журналах, рекомендованных ВАК РФ и входящих в международные базы цитирования (Scopus и Web of Science), 2 патента РФ на изобретение.

Научные и практические результаты диссертационной работы неоднократно докладывались и обсуждались на научных конференциях различного уровня.

По содержанию автореферата имеются следующие вопросы и замечания:

1. В автореферате в разделе «Апробация работы» следовало указать даты, когда работа получила грантовую поддержку, стала победителем президентской платформы «Россия – страна возможностей», принимала участие в конкурсе-выставке Open Innovations Startup Tour и т.д.

2. Как автор объясняет влияние акустического воздействия на некоторое снижение рН среды раствора солянокислого амина?

3. С чем, на взгляд автора, связано резкое уменьшение динамической вязкости раствора солянокислого амина при максимальной удельной акустической мощности облучения 0,85 Вт/см<sup>3</sup>?

4. По представленным лабораторным исследованиям было бы желательно указать оптимальные характеристики ультразвуковой обработки различных реагентов.

Указанные замечания не снижают значимости полученных научных и практических результатов, а также общей положительной оценки представленной диссертации.

Диссертация, как следует из автореферата, является научно-квалификационной работой, в которой изложены научно обоснованные технологические решения, направленные на повышение эффективности флотационного обогащения сильвинитовых руд, внедрение которых вносит существенный вклад в развитие отечественной калийной промышленности.

Представленная диссертация отвечает требованиям п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного Постановлением Правительства Российской Федерации от 24.09.2013г. № 842, а её автор, Буров Владимир Евгеньевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9. Обогащение полезных ископаемых.

Декан факультета техники, технологии и управления  
Березниковского филиала федерального государственного  
автономного образовательного учреждения  
высшего образования «Пермский национальный исследовательский  
политехнический университет», доктор технических наук (05.17.01),  
доцент

Лановецкий Сергей Викторович  
12.11.2024

618404, Пермский край,  
г. Березники, ул. Тельмана, 7,  
тел.: +7 (3424) 29-26-00,  
e-mail: [slanovetskiy@bf.pstu.ru](mailto:slanovetskiy@bf.pstu.ru)

Подпись Лановецкого С.В. заверяю:

Специалист по персоналу Березниковского филиала  
ФГАОУ ВО «ПНИПУ»



Авдеева Е.П.

Я, Лановецкий Сергей Викторович, автор отзыва, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку

Лановецкий С.В.