

ОТЗЫВ

на автореферат диссертационной работы Двойченковой Галины Петровны на тему «Развитие теории и совершенствование процессов глубокой переработки кимберлитовых руд сложного вещественного состава на основе электрохимического модифицирования поверхностных свойств алмазов» представленной на соискание ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых»

Тема диссертационной работы направлена на решение актуальной научной проблемы, имеющей важное народно-хозяйственное значение. При существующих технологиях обогащения кимберлитовых руд извлечение алмазов крупностью $-5+0$ мм сопровождается достаточно высокими потерями в процессах липкостной и пенной сепараций. В последние годы в переработку начали вовлекаться труднообогатимые кимберлитовые руды и сырье техногенных отвалов, характеризующихся высоким содержанием мелких алмазов, что обусловило необходимость создания передовых технологий, позволяющих увеличить глубину переработки алмазосодержащих руд за счет повышения извлечения алмазных кристаллов класса -5 мм. Появились тяжелосредняя технология извлечения алмазов различной крупности, новые конструкции РЛС и более совершенные технологии липкостной и пенной сепарации, но прирост извлечения алмазов мелких классов оставался незначительным из-за большого процентного содержания трудно извлекаемых кристаллов, поверхность которых покрыта минеральными образованиями (пленками). Поэтому достаточно актуальным является предложенное автором в диссертации решение на современном этапе данной проблемы путем выполнения фундаментальных исследований по выявлению механизма образования минеральных пленок на поверхности алмазных кристаллов и разработки научно обоснованных способов воздействия на них с целью растворения и очистки поверхности алмазов, что позволит существенно повысить их извлечение в процессах липкостной и пенной сепарациях.

Работа содержит достаточно большое количество поставленных задач и сформулированных научных положений (семь положений и пять задач) но, несмотря на это, автор нашел подход к их объединению в единую законченную научно-исследовательскую работу, имеющую научную новизну и практическую полезность. Для этого в работе последовательно исследованы причины возникновения минеральных образований на поверхности алмазов, на базе которых предложен механизм их образования и разработана классификация примесей на поверхности алмазных кристаллов; смоделированы условия образования и растворения минеральных образований и научно обоснованы процессы бездиафрагменного электрохимического кондиционирования минерализованных хлоридсодержащих водных систем, на основе которых разработаны рекомендации по интенсификации растворения минеральных образований и повышение контрастности разделяемых минералов. На базе выполненных исследований практически созданы новые технологии извлечения

алмазов в пенной и липкостной сепарации, внедрение которых в промышленных условиях позволило получить значительный реальный экономический эффект.

Достоинства работы и ее научная ценность заключаются в следующем:

1. Научно обоснованы закономерности изменения угла смачивания поверхности алмазов, от массовой доли углерода и примесей; - плотности тока на электродах, концентрации хлора и кислорода в конечных продуктах электролиза водных систем; - значений рН среды после выхода продукта из бездиафрагменного аппарата; изменения индекса Ризнера при бездиафрагменной обработке водной среды в зависимости от параметров электролизера.

Полученные в диссертации закономерности являются основой для развития науки «Обогащение полезных ископаемых» и, в частности, липкостной сепарации и флотации.

2. Раскрыт механизм образования минеральных примесей на поверхности алмазных кристаллов.

3. Смоделированы условия растворения гидрофильных минеральных пленок на поверхности алмазов путем выполнения термодинамических расчетов и термодинамического анализа межфазных химических реакций (в виде диаграмм в координатах $\lg(CO_3)-pH$).

4. Экспериментально обоснован способ повышения технологических свойств природных алмазов путем активирующего воздействия на алмазы продуктов бездиафрагменного электролиза оборотной воды.

Практическая ценность результатов диссертационной работы:

- разработаны рекомендации по выбору параметров и режимов работы электролизера при экспериментальных исследованиях в процессах липкостной и пенной сепарации алмазосодержащего сырья;

- разработаны технологические схемы для повышения извлечения алмазов в промышленных условиях переработки труднообогатимых кимберлитовых руд с использованием основных рекомендаций диссертационной работы;

- разработана на базе выполненных исследований классификация гидрофилизующих поверхностных минеральных образований на кристаллах алмазов;

- результаты работы апробированы в лабораторных и промышленных условиях и внедрены на предприятиях АК «АЛРОСА» со значительным экономическим эффектом.

Таким образом, диссертационная работа включает все составные части, необходимые для защиты докторской диссертации: научную новизну и ее значение для развития науки «Обогащение полезных ископаемых», а также практическую полезность для народного хозяйства России.

Обоснованность и достоверность выполненных исследований, выводов и рекомендаций подтверждаются фундаментальными методами теории флотации, липкостной сепарации, методами системного анализа и обобщения, сравнением корреляционных зависимостей (уравнений регрессии) краевого угла смачивания поверхности алмазов от массовой доли углерода и примесей с результатами статистической обработки данных эксперимента, положительными результатами

опытно-промышленной проверки предложенных рекомендаций и их промышленного внедрения.

Выполненные исследования имеют высокий научный уровень, но следует обратить внимание на следующие замечания:

1. В списке литературных источников, приведенных в автореферате, не указаны издания, включенные в международные наукометрические базы (например, Scopus и др.), что подтвердило бы важность выполненных исследований.

2. Из автореферата не видно, какие результаты предшествовали приведенным в диссертационной работе исследованиям и как автор их развивает.

3. Из автореферата не видно насколько представленные в диссертационной работе результаты направлены на глубокую переработку алмазосодержащего сырья.

В целом, диссертационная работа представляет собой законченную научно-исследовательскую работу, в которой дано новое решение актуальной научной проблемы обоснования механизма образования на поверхности алмазов минеральных образований (пленок) и разработки эффективных методов их растворения для повышения последующего извлечения кристаллов в процессах липкостной и пенной сепарациях. Объем выполненных автором работ по внедрению результатов работы полностью отражает основные направления диссертации и подтверждает экономическую целесообразность разработанных рекомендаций. Работа обладает научной новизной и ценностью для науки «Обогащение полезных ископаемых», так как развивает ее научные основы в области флотации и липкостной сепарации.

Считаю, что диссертационная работа кандидата технических наук Двойченковой Галины Петровны выполнена согласно требованиям ВАК Российской Федерации, предъявляемым к докторским диссертациям, а ее автор заслуживает присвоения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.0013 «Обогащение полезных ископаемых».

Профессор кафедры «Горного дела»
Политехнического института (филиал) Северо-Восточного федерального
университета им. М.К Аммосова в г. Мирный (МПТИ (ф) СВФУ)

докт. техн. наук, профессор

Монастырский
Виталий Федорович

Подпись Монастырского В.Ф. заверяю
Начальник отдела кадров МПТИ(ф) СВФУ



Курнева Н.В.

03 октября 2018 г.