

## **ОТЗЫВ**

**на автореферат диссертации Двойченковой Галины Петровны  
«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»**

Повышение технико-экономических показателей процессов глубокой переработки кимберлитовых руд сложного вещественного состава на основе электрохимического модифицирования поверхностных свойств алмазов является важной проблемой, решение которой обеспечит повышение эффективности обогащения алмазосодержащих кимберлитов.

Важность и актуальность решаемой проблемы обоснована тем, что образование гидрофильных примесей на природной поверхности алмазов крупностью менее 5мм обуславливает высокие потери кристаллов в процессах липкостной и пенной сепараций алмазосодержащих руд, достигающие 40-45% и составляющие около 15% стоимости алмазов в товарной продукции.

Для решения проблемы автором изучен механизм образования и разрушения гидрофильных соединений на поверхности алмазов и разработаны режимы бездиафрагменного электрохимического кондиционирования минерализованных оборотных вод до параметров, обеспечивающих повышение извлечения алмазных кристаллов за счет модифицирования их свойств в процессах липкостной и пенной сепарации.

В результате выполненных исследований определен минеральный состав и структурные характеристики поверхностных образований на алмазах и показана их схожесть с гипергенно измененными кимберлитами.

Автором впервые показано, что механизм образования минеральных примесей на поверхности алмазных кристаллов в условиях гипергенеза и в условиях технологических процессов включает кристаллизацию минералов из пересыщенных водных растворов и адгезионное закрепление минеральных образований на измененной поверхности алмазов.

Впервые разработана и представлена научно обоснованная классификация поверхностных образований на алмазах, учитывающая различное происхождение и свойства этих образований.

Механизм техногенной гидрофилизации поверхности алмазов в процессах переработки кимберлитовых руд обоснован термодинамическими расчетами и результатами спектральных исследований.

К важным научным результатам также следует отнести вскрытый автором механизм модифицирования поверхностных свойств алмазов продуктами бездиафрагменной электрохимической обработки минерализованных хлоридных оборотных вод. Так, автором показано, что в оборотной воде и жидкой фазе пульпы, представляющих собой пересыщенные растворы, в течение всего технологического процесса на алмазах происходит кристаллизация карбонатных минералов, существенно ускоряющаяся в присутствии ионов железа.

В результате проведенных исследований разработаны критерии оценки свойств оборотных вод и пути снижения интенсивности процессов гидрофилизации алмазов.

Двойченковой Г.П. предложен электрохимический метод и определены параметры процесса кондиционирования оборотных вод в циклах сепарации алмазосодержащего сырья. Предложена конструкция аппарата для бездиафрагменной электрохимической обработки минерализованных хлоридсодержащих водных систем алмазодобывающих предприятий.

Результатами технологических испытаний схем водоподготовки подтверждена эффективность разработанных технологических режимов, обеспечивающих повышение извлечения алмазов в липкостной сепарации на 4 – 4,2 % и в пенной сепарации на 5,2 – 8,8%, при сокращении расходов реагентов. Экономический эффект от реализации электрохимического метода кондиционирования составил более 116 млн. руб.

Личный вклад автора несомненно касается теоретических положений и экспериментальных исследований. Работа хорошо и логически построена и надлежащим образом оформлена.

#### **По работе имеются вопросы и замечания:**

1. Имеются ли данные о концентрации в гидрофилизующих соединениях и жидкой фазе пульпы фосфатных ионов? Нерастворимые фосфаты кальция также могут быть причиной гидрофилизации алмазов.
2. Неясно, влияет ли электрохимическая обработка на температурный режим флотации (пенной сепарации)?
3. В автореферате не указан состав катодных осадков, а также параметры, традиционно характеризующие процесс электролиза и конструктивные особенности электролизера, включая срок службы.



4. В автореферате не приведены сведения, сравнивающие бездиафрагменный электролизер и электролиз с разделением катодного и анодного процесса и их влияние на обогатительный процесс.

Имеющие замечания не снижают оценки уровня диссертации, которая соответствует всем требованиям ВАК, предъявляемым к докторским диссертациям в соответствии с п.9 Положения о присуждении ученых степеней, соответствует паспорту специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых», выполнена на актуальную тему, обладает новизной и практической значимостью. Автор работы, Двойченкова Галина Петровна, заслуживает присуждения ученой степени доктора технических наук по специальности 25.00.13 «Обогащение полезных ископаемых».

Доктор технических наук,  
профессор



Богидаев Сергей Александрович

Доктор технических наук,  
профессор,  
заведующий кафедрой АПП



Ёлшин Виктор Владимирович

15.10.2018

