

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

Актуальность работы Г.П. Двойченковой связана с интенсивной измененностью кимберлитовых руд Западной Якутии (АК «АЛРОСА») и высоким (более 45%) содержанием алмазных кристаллов крупностью -5 мм, что составляет около 15 % стоимости товарной продукции. Сложности извлечения алмазов методами липкостной и пенной сепараций обусловлены снижением природных гидрофобных свойств алмазных кристаллов вследствие образования на их поверхности гидрофильных минеральных пленок. Разработка теории и совершенствование практики электрохимического модифицирования поверхностных свойств алмазов является актуальной научной задачей, решение которой обеспечит повышение показателей обогащения алмазосодержащих кимберлитов.

Объектами исследования диссертанта являлись процессы извлечения алмазов из руд методами липкостной и пенной сепарации; процессы гипергенного и техногенного образования и закрепления минеральных примесей на поверхности алмазных кристаллов; процессы электрохимического направленного регулирования ионно-молекулярного состава водных систем в схеме переработки алмазосодержащих руд; процессы деструкции и растворения минеральных примесей с поверхности алмазных кристаллов. С использованием комплекса современных физических и физико-химических методов Г.П. Двойченковой получены разнообразные и достоверные данные, обработка и обобщение которых обеспечили успешное решение поставленных задач.

Научную новизну диссертационной работы Г.П. Двойченковой определяют следующие результаты. На основе комплекса современных методов изучения минерального, вещественного и фазового состава кимберлитов трубок «Интернациональная», «Мир», «Нюрбинская» и поверхностных свойств алмазов диагностированы гидрофилизирующие соединения на поверхности алмазных кристаллов – полиминеральные микро- и макрообразования кальций-магний-силикатно-карбонатного состава, шламовые покрытия кальций-магний-силикатно-карбонатного состава и шламовые примазки тальк-сметитового состава.

Диссертантом выявлен механизм образования минеральных примесей на поверхности алмазных кристаллов как в условиях гипергенеза, так и в условиях технологических процессов рудоподготовки и обогащения. Он включает в себя кристаллизацию минеральных образований из пересыщенных водных растворов на поверхности алмаза, служащей матрицей, на которой формируется фаза кристаллизующейся соли, и адгезионное закрепление химических соединений-продуктов растворения породообразующих минералов

на измененной поверхности алмазов.

Автором установлены корреляционные связи между гидрофобными свойствами алмазов и концентрацией химических элементов, формирующих минеральные образования на их поверхности. В наибольшей мере величина краевого угла смачивания обусловлена общей долей Si, Ca, Mg и Fe и массовой долей углерода. Показано, что максимальная гидрофобность поверхности алмазов наблюдается при массовой доле углерода более 70-75% и минимальном содержании кислорода и примесей.

На основе термодинамических расчетов и экспериментальных данных Г.П. Двойченковой впервые обоснован механизм техногенной гидрофилизации поверхности алмазов в процессах переработки кимберлитовых руд. Показано, что в оборотной воде и жидкой фазе пульпы, представляющих собой пересыщенные растворы, в течение всего технологического процесса на алмазах происходит кристаллизация карбоната кальция, гидроксокарбоната магния, карбоната железа. Предотвращение или снижение интенсивности техногенной гидрофилизации могут быть достигнуты путем уменьшения в водной фазе концентраций ионов кальция, магния, железа, угольной кислоты и щелочности среды.

Автором научно и экспериментально обоснован способ повышения контрастности технологических свойств природных алмазов и породообразующих минералов кимберлита, основанный на использовании продукта бездиафрагменного электролиза оборотной воды с целью активации пассивированных кристаллов ценного компонента вследствие деструкции гидрофилизирующих минеральных фаз.

Высокая практическая значимость исследований Г.П. Двойченковой заключается в выборе параметров технологических режимов и разработке аппаратного комплекса для электрохимического кондиционирования оборотных вод в процессах пенной и липкостной сепарации алмазосодержащего сырья, обеспечивающих повышение извлечения алмазов в концентрат липкостной сепарации на 4-4.2 % и в концентрат пенной сепарации на 5.2-8.8 % при сокращении расходов реагентов. Разработанные автором схемы и аппаратный комплекс для кондиционирования оборотных вод в циклах обогащения алмазосодержащих руд с применением пенной и липкостной сепарации прошли промышленные испытания и внедрены на ОФ №3 Мирнинского ГОКа и №12 Удачинского ГОКа с общим экономическим эффектом 116.1 млн. руб.

Работа широко апробирована на более чем 50 международных и российских конференциях. По теме диссертации Г.П. Двойченковой опубликовано 74 научные работы, из них 27 в рекомендованных ВАК РФ изданиях.

Автореферат изложен четким и ясным языком, оформлен в соответствии с имеющимися требованиями.

По автореферату Г.П. Двойченковой имеется незначительное замечание:

- на с.14 автореферата отмечается, что для труднообогатимых кимберлитов трубки «Мир» из склонных к кристаллизации на поверхности алмазного кристалла минералов в наибольшей мере представлен гётит FeO(OH). Вероятно, речь идет о четвертой группе

