

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Н.Е. Анашкиной «Экспериментальное обоснование механизма модифицирования физико-химических, структурных и технологических свойств алмазов и породообразующих минералов кимберлитов при нетепловом воздействии высоковольтных наносекундных импульсов», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

В соответствии с утвержденной Правительством РФ «Стратегией развития минерально-сырьевой базы Российской Федерации до 2035 года» одним из приоритетов научно-технологического развития отрасли является разработка технологий, направленных на увеличение коэффициентов извлечения минерального сырья и сокращение потерь при его добыче и переработке. В этой связи диссертационная работа Наталии Евгеньевны Анашкиной представляется чрезвычайно актуальной и весьма своевременной. Она посвящена проблеме совершенствования технологии обогащения алмазоносных кимберлитов за счет воздействия на них мощных электромагнитных импульсов (МЭМИ). Подобный вид энергетических воздействий на руды в процессе их обогащения является сравнительно новым и мало изученным, а применительно к алмазам и сопутствующим ему минералам применяется впервые.

В процессе экспериментов диссертант с применением комплекса современных физических методов исследования прослеживает изменение свойств породообразующих минералов кимберлитов и самого алмаза. Как показано в работе, природа этих изменений не только механическая (трещины и другие повреждения, отслоение вторичных фазовых примесей), но и химическая (изменение функционально-химического состава поверхности исследуемых минералов). Наибольший интерес представляет модификация свойств алмаза – самого твердого из минералов и обладающего целым рядом других уникальных характеристик.

Проведенные Н.Е.Анашкиной исследования показали, что в отличие от кальцита, серпентина и оливина кристаллы алмаза не повреждаются в результате воздействия МЭМИ, причем их поверхность очищается от инородных минеральных фаз, что сопровождается увеличением ее гидрофобности. Несмотря на то, что поверхность кристаллов алмаза после импульсной обработки не содержит видимых нарушений, в кристаллической структуре этого минерала появляются дополнительные дефекты микросдвиговой природы, получившие название плейтлетс. В природных алмазах данные дефекты, как правило, сопровождают структурные примеси агрегированных атомов азота, способствующих дисперсионному упрочнению кристаллов. Не случайно самыми прочными в мире считаются австралийские алмазы, обладающие повышенным содержанием плейтлетс и агрегированного азота. Таким образом, обработка алмазов МЭМИ может привести к улучшению их прочностных характеристик.

В целом данные изучения кристаллов алмаза до и после импульсной обработки не вызывают сомнений, однако некоторые представленные автором иллюстрации не совсем удачны. Так, изображения плейтлетс, полученные с помощью атомно-силового микроскопа (рис.4) не достаточно наглядно отражают эффект увеличения концентрации этих дефектов в кристалле. Более информативно было бы представить два АСМ-изображения этого кристалла: до и после импульсного воздействия, сопроводив каждое из них соответствующим ИК-спектром.

Несомненным достоинством диссертационной работы является изучение результатов воздействия МЭМИ на минералы во времени, т.е. в зависимости от дозы излучения. Например, гидрофобность алмаза вначале увеличивается за счет эффекта «механического очищения» его поверхности. Однако при увеличении времени воздействия свыше 30 секунд одновременно с этим происходит снижение гидрофобности кристаллов алмаза из-за окисления их поверхности. Как было показано Н.Е.Анашкиной, технологические свойства других минералов кимберлитов также существенно зависят от временного фактора или дозы излучения. Таким образом, с учетом всего комплекса полученных диссертантом данных по импульсной обработке алмаза, оливина, серпентина и кальцита можно оптимизировать время воздействия МЭМИ на алмазоносные кимберлиты.

Материалы диссертации полностью отражены в 35-ти научных работах, в том числе 7-ми изданиях, рекомендованных ВАК РФ, выводы и рекомендации в полной мере апробированы на всероссийских и международных семинарах, симпозиумах и конференциях (свыше 25-ти докладов).

Диссертационная работа Наталии Евгеньевны Анашкиной «Экспериментальное обоснование механизма модифицирования физико-химических, структурных и технологических свойств алмазов и породообразующих минералов кимберлитов при нетепловом воздействии высоковольтных наносекундных импульсов», судя по автореферату, соответствует требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Доктор геолого-минералогических наук  
по специальности 25.00.11 – геология, поиски и разведка твердых полезных  
ископаемых, минерагения,  
Заведующий отделом минералогии и изотопной геохимии  
ФГБУ Центральный научно-исследовательский геологоразведочный  
институт цветных и благородных металлов (ЦНИГРИ), 117545, Москва,  
Варшавское шоссе, д.129, корп.1, телефон 8-495-315-06-74  
e-mail: [kryazhev@tsnigri.ru](mailto:kryazhev@tsnigri.ru)

Кряжев Сергей Гаврилович

