

## ОТЗЫВ

на автореферат диссертации Подкаменного Юрия Александровича «Повышение извлечения алмазов в условиях липкостной сепарации на основе комбинированного электрохимического и ультразвукового воздействия», представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых»

В условиях увеличения цены и спроса на природные алмазы крупностью менее 5 мм, потери которых достигают 20% или 20 млн. долларов в год, важным является повышение их извлечения в технологических схемах алмазоизвлекающих фабрик.

Поставленная диссертантом цель работы – научное обоснование и выбор технологического режима кондиционирования пульпы и воды в цикле липкостной сепарации алмазосодержащих кимберлитов с применением ультразвуковой и электрохимической обработки, обеспечивающих удаление физически и химически закрепившихся гидрофилизирующих образований с поверхности алмазов, восстановление гидрофобности алмазных кристаллов и повышения их извлечения в концентрат – является актуальной и своевременной.

Сформулированы плодотворная идея, заключающаяся в комбинировании способов ультразвуковой обработки пульпы и электрохимического кондиционирования оборотной воды для эффективного удаления и предотвращения повторного образования на поверхности алмазов гидрофилизирующих минеральных покрытий, конкретные задачи исследований, а также определены объекты и предметы исследований.

Экспериментальные исследования проводились автором с использованием современных методов: ИК-спектрофотометрия и рентгенометрические методы анализа состава поверхности алмазов, электронно-микроскопические исследования состава и рельефа кристаллов алмазов, химический анализ жидкой фазы и продуктов обогащения, лабораторные и укрупненные технологические испытания процессов ультразвуковой обработки пульпы и электрохимического кондиционирования воды, математическое планирование и обработка результатов экспериментов.

Выполненные диссертантом исследования позволили установить новые закономерности и явления, в том числе необходимо отметить следующие:

1. Установлены новые зависимости и закономерности влияния ультразвукового воздействия на гетерофазную систему алмаз – минеральные образования – вода, определяющие совокупность параметров ультразвукового поля с наилучшими условиями избирательного разрушения шламовых и пленочных гидрофилизирующих покрытий на поверхности алмазов и восстановлением их природной гидрофобности.

2. Установлен синергетический эффект повышения эффективности удаления с поверхности алмазов гидрофилизирующих покрытий при комбинированном применении процессов ультразвуковой обработки пульпы и электрохимического кондиционирования оборотной воды, обеспечивающих удаление с поверхности кристаллов шламовых поверхностных образований силикатно-карбонатного состава, карбонатных пленок, предотвращение повторной техногенной гидрофиллизации и адгезионного закрепления шламов на алмазах в процессе липкостной сепарации.

Следует отметить практическую значимость выполненной автором работы и полученных закономерностей, послуживших основой для разработки способа подготовки алмазосодержащих продуктов к липкостной сепарации, включающего ультразвуковую обработку исходного питания в течение 1-2 минут при частоте поля 22-44 кГц и его мощности 5-7,5 Вт/см<sup>2</sup> в среде оборотной воды, прошедшей бездиафрагменное электрохимическое кондиционирование при плотности тока 100 А/м<sup>2</sup> и расходе электроэнергии 0,75-1,5 кВт·ч/м<sup>3</sup>. Указанная обработка обеспечивает восстановление гидрофобности и повышение извлечения алмазов на 4,13%. Разработанный технологический режим липкостной сепарации алмазосодержащего материала с применением комбинированных ультразвуковых и электрохимических воздействий прошел экспериментальные испытания на стендовой установке и рекомендован к дальнейшей промышленной апробации в условиях обогатительных фабрик АК «АЛРОСА». Расчетный ожидаемый экономический эффект по методике АК «АЛРОСА» от использования разработанного способа для условий обогатительной фабрики № 16 Нюрбинского ГОКа составит около 17,7 млн. рублей в год.

По автореферату имеются замечания:

1. На стр. 12 автореферата указывается, что глубина области устойчивой обработки кимберлитовой суспензии ультразвуком составляет в зависимости от частоты 86-230 мм, время обработки – 2 минуты. Исходя из расхода кимберлитовой суспензии каким аппаратом может быть осуществлена ее обработка в промышленных условиях?

2. На стр. 20 автореферата сказано: «Укрупненные испытания комбинированного метода ... проводили в условиях промышленного режима обогатительной фабрики №16 ...». Какое оборудование для обработки кимберлитовой суспензии ультразвуком и электрохимической обработки оборотной воды было использовано и каков был расход суспензии?

Указанные замечания носят характер рекомендаций и уточнений, не снижая научной ценности и практической значимости представленных в диссертационной работе результатов.

В целом работа содержит новые научные результаты и имеет практическое значение. Ее содержание достаточно полно отражено в 13 опубликованных научных работах, в том числе в 5 статьях – в журналах из перечня, рекомендованного ВАК Минобрнауки РФ.

С учетом вышесказанного считаем, что диссертация Подкаменного Юрия Александровича «Повышение извлечения алмазов в условиях липкостной сепарации на основе комбинированного электрохимического и ультразвукового воздействия» отвечает требованиям ВАК РФ, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор – Подкаменный Юрий Александрович – заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Заведующий лабораторией обогащения  
полезных ископаемых и технологической  
экологии ИГД СО РАН, д.т.н.

С.А. Кондратьев

Ведущий научный сотрудник лаборатории  
обогащения полезных ископаемых и технологической  
экологии ИГД СО РАН, д.т.н.

В.И. Ростовцев

Подписи С.А. Кондратьева и В.И. Ростовцева ЗАВЕРЯЮ:

Ученый секретарь ИГД СО РАН, к.т.н.

А.П. Хмелинин

Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт горного дела  
им. Н.А. Чинакала Сибирского отделения Российской академии наук (ИГД СО РАН)  
Телефон: 8 (383) 205-30-30; E-mail: mailigd@misd.ru

