

ОТЗЫВ

на диссертационную работу Ковальчука Олега Евгеньевича «Повышение эффективности рентгенолюминесцентной сепарации алмазосодержащих кимберлитов на основе модифицирования спектрально-кинетических характеристик алмазов люминофорсодержащими композициями», представленную на соискание учёной степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

1. Актуальность темы диссертации.

На разрабатываемых месторождениях алмазов Западной Якутии при огромных затратах на добычу, цена потери каждого кристалла является ощутимой. Особенно недопустимы потери с классами +2 мм, которые определяют основную стоимость товарной продукции. Вся основная масса данных продуктивных классов крупности извлекается методами рентгенолюминесцентной сепарации, которая основана на явлении рентгенолюминесцентной реакции кристаллов алмазов на рентгеновское излучение. При современном уровне развития техники и технологии рентгенолюминесцентной сепарации основная причина потерь больше связана с так называемыми слабо либо аномально люминесцирующими кристаллами алмазов, а именно с кристаллами, имеющими низкие или высокие природные значения амплитуд быстрой и медленной компонент сигнала люминесценции, что приводит к выходу их соотношений за пределы технологически оптимального интервала.

Одним из возможных направлений снижения потерь кристаллов с такими не ярко выраженными свойствами является их искусственное модифицирование, что является весьма актуальной задачей. Методической основой решения поставленной задачи являются новейшие разработки научной школы ИПКОН РАН под руководством академика В.А. Чантурия, использующие для направленного регулирования свойств алмазов различные типы физических и физико-химических воздействий, обеспечивающих направленное модифицирование свойств алмазных кристаллов и повышение их извлечения в процессах рентгенолюминесцентной сепарации.

Диссертационная работа является продолжением развития данного направления в части применения направленного модифицирования их спектральных характеристик с использованием специальных реагентов - люминофоров.

Актуальность темы подтверждается финансовой и научно-организованной поддержкой со стороны АК «АЛРОСА» при выполнении опытно-промышленных испытаний в условиях обогатительной фабрики.

Диссертация состоит из введения, 5 глав, заключения, списка использованной литературы из 130 наименований, содержит 49 рисунков и 42 таблицы.

2. Степень обоснованности, достоверности выводов и рекомендаций соискателя, сформулированных в диссертации.

Научные положения, выводы и рекомендации соискателя, сформулированные в диссертационной работе, обоснованы и подтверждены достаточно большим объёмом лабораторных, опытно-лабораторных экспериментальных исследований и опытно-промышленных технологических испытаний с использованием методов подготовки алмазосодержащего сырья к рентгенолюминесцентной сепарации, измерения спектрально-кинетических характеристик алмазов и минералов кимберлита и современных приборов и оборудования таких, как рентгенолюминесцентная и ультрафиолетовая спектрофотометрия алмазов, рентгенофазовый, рентгеноструктурный анализы, сканирующая и просвечивающая электронная микроскопия, компьютерные методы обработки изображений и обработки результатов, обеспечивающих высокий уровень точности измерений и системой статистической обработки результатов исследований с элементами математического планирования.

Работа выполнена на хорошем методическом уровне. Результаты экспериментальных исследований подтверждаются технологическими испытаниями в натуральных условиях - достижением максимальной эффективности процессов рентгенолюминесцентной сепарации слабо и аномально люминесцирующих алмазов за счёт использования и селективного закрепления на их поверхности люминофорсодержащих композиций.

3. Новизна исследований и полученных результатов.

Безусловно научной новизной исследований является обоснование комплекса технологических процедур по закреплению люминофорсодержащей композиции на поверхности алмазов, обеспечивающих избирательное модифицирование спектрально-кинетических характеристик алмазных кристаллов и последующее их селективное извлечение из естественных алмазосодержащих минеральных ассоциаций.

Новизной являются все полученные автором экспериментальные данные, позволяющие раскрыть некоторые закономерности модификации поверхности кристаллов алмазов люминофорсодержащими эмульсиями в различных условиях подбора их компонентного состава, применительно к особенностям минерального комплекса слагающих кимберлиты.

Не менее важным результатом работы и ее новизной является обоснование и систематизация отдельной категории алмазных кристаллов с аномально низкими или высокими природными значениями амплитуд быстрой и медленной компонент сигнала люминесценции, выходящими за пределы технологически оптимального интервала режима работы рентгенолюминесцентных сепараторов, которые обуславливают заметную долю потерь.

4. Значимость для науки и практики выводов и рекомендаций диссертанта.

Значимость для науки, полученных автором диссертации результатов заключается в раскрытии одного из эффективных способов повышения извлечения слабо и аномально люминесцирующих кристаллов алмазов за счёт возможности управления (усиления или корректировки) люминесцирующими свойствами алмазов при рентгеновском облучении.

Практическое значение работы заключается в выборе параметров технологической подготовки алмазосодержащих продуктов перед рентгенолюминесцентной сепарацией, усиливающих их разделительные свойства, подтверждённые положительными результатами опытно-промышленных испытаний.

Разработанный технологический режим подготовки алмазосодержащих продуктов к процессу РЛС с обработкой исходного питания люминофорсодержащими эмульсиями апробирован в условиях полупромышленных испытаний с использованием рентгенолюминесцентных сепараторов ЛС-Д-4-03Н и показал возможность повышения извлечения алмазов в концентрат, рекомендован к промышленному освоению на обогатительной фабрике №14 Айхальского ГОКа АК «АЛРОСА» с ожидаемым годовым экономическим эффектом 45,7 млн. руб.

5. Основные замечания.

1. Природа аномальной и слабой люминесценции кристаллов алмазов не объяснена в полном объеме. Не определена доля таких кристаллов в общей массе. Это затрудняет точно оценить уровень доизвлечения и возможную эффективность разработанной технологии.

2. В диссертации не даны анализ и оценка отмеченных в процессе выполнения экспериментальных работ, или возможных недостатков технологии и негативных факторов, например, возможного попадания люминофоров в оборотную воду, пыль или хвосты обогащения. Неясно, повлияют ли эти факторы на технологические процессы обогащения в целом.

3. Разработанные способ и технологические решения не защищены патентами или Ноу-Хау.

Имеющиеся замечания не повлияли на конечную положительную оценку работы, но во многом являются рекомендациями для дальнейших исследований.

6. Соответствие работы требованиям, предъявляемым к диссертациям.

Основные результаты диссертационной работы О.Е. Ковальчук изложены в 5 публикациях в научных журналах, входящих в перечень ВАК. А также 3 статей в изданиях, входящих в наукометрическую базу WoS и Scopus.

Оформление диссертации и автореферата соответствует предъявляемым требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Автореферат и диссертация написаны грамотным научным языком, кратко и лаконично. Содержание автореферата соответствует содержанию диссертации.

Работа является самостоятельной. Основные положения диссертационной работы докладывались и обсуждались на Международных совещаниях «Плаксинские чтения» (2014 – 2020 г.г.); научных симпозиумах «Неделя горняка» (2017 – 2018 г.г.); Международной конференции «Наука и инновационные разработки – Северу» (2019 г.); Международном конгрессе по обогащению полезных ископаемых (2018 г.); Международной конференции «Защита окружающей среды и обогащение полезных ископаемых», Острова, Чехия (2018 г.), научных семинарах ИПКОН РАН (2017 – 2020 г.г.). Диссертация содержит результаты исследований, научные и практические выводы и рекомендации. Работа актуальна, обладает новизной, по содержанию и изложению является законченной.

Тема и содержание работы соответствует специальности 25.00.13 - "Обогащение полезных ископаемых".

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В целом, кандидатская диссертация О.Е. Ковальчука «Повышение эффективности рентгенолюминесцентной сепарации алмазосодержащих кимберлитов на основе модифицирования спектрально-кинетических характеристик алмазов люминофорсодержащими композициями», обладает новизной, является законченной научной работой, выполненной самостоятельно, содержит решение актуальной научно-практической задачи по обогащению алмазосодержащих руд и имеет важное научное и практическое значение.

Разработанный научно обоснованный способ модифицирования поверхностных свойств слабо и аномально люминесцирующих алмазов люминофорсодержащими композициями позволяет селективно повысить уровень сигнала рентгенолюминесценции до степени, обеспечивающей эффективное их извлечение в рамках стандартных режимов работы сепараторов. Это позволяет повысить уровень извлечения алмазов в целом.

Работа отвечает современным требованиям ВАК России, предъявляемым к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 - "Обогащение полезных ископаемых», а ее автор, Олег Евгеньевич Ковальчук заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук.

Официальный оппонент, доктор технических наук,
Главный научный сотрудник,

И.о. зав. лабораторией обогащения

полезных ископаемых ИГДС СО РАН

Матвеев А.И. согласен на обработку персональных данных

 А.И. Матвеев

Подпись доктора технических наук

с.н.с. А.И. Матвеева удостоверяю

Ученый секретарь ИГДС СО РАН

Кандидат технических наук

 С.И. Саломатова



Якутск "01" декабря 2020 г.

Список публикаций Матвеева А.И.

1. Shirman G., Matveyev A., Salomatova S. HYDROPHOBIZATION OF THE SURFACE OF MINERAL FORMS DURING CRYOGENIC TREATMENT OF HIGHLY CLAYEY SANDS // В сборнике: E3S WEB OF CONFERENCES. 2020. С. 02007.
2. Матвеев А.И., Львов Е.С. РАЗРАБОТКА МЕТОДИКИ ОПРЕДЕЛЕНИЯ СТЕПЕНИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ ГЕОМАТЕРИАЛОВ В ПРОЦЕССЕ МНОГОКРАТНОГО УДАРНОГО ДРОБЛЕНИЯ // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2020. № 2. С. 137-142.
3. Матвеев И.А., Матвеев А.И., Григорьев Ю.М., Еремеева Н.Г. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ И ТЕОРЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЧАСТИЦ В ВОДНОМ ПОТОКЕ // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 11. С. 171-177.
4. Слепцова Е.С., Яковлев Б.В., Матвеев А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ ТЯЖЕЛЫХ ФРАКЦИЙ В КОЛЕБЛЮЩЕЙСЯ СЫПУЧЕЙ СРЕДЕ // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2018. № 9. С. 186-192.
5. Матвеев А.И., Матвеев И.А., Львов Е.С. МОДУЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРИ ПЕРЕРАБОТКЕ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИХ ПЕСКОВ НА ПРИМЕРЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ АО "АЛМАЗЫ АНАБАРА" // В сборнике: Проблемы комплексного освоения георесурсов. Материалы VI Всероссийской научной конференции с участием иностранных ученых. 2017. С. 138-143.
6. Никифорова Л.В., Матвеев А.И., Слепцова Е.С., Яковлев Б.В. ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ОТСАДКИ ПРИ ОБОГАЩЕНИИ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ МЕТОДОМ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ // В книге: VIII МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ МОДЕЛИРОВАНИЮ. Тезисы докладов. 2017. С. 143.
7. Матвеев И.А., Филиппов В.Е., Матвеев А.И., Еремеева Н.Г. ОСОБЕННОСТИ ПОВЕДЕНИЯ МИНЕРАЛЬНЫХ ЧАСТИЦ УПЛОЩЕННОЙ ФОРМЫ В ПОТОКЕ ВОДЫ // Цветные металлы. 2017. № 1. С. 8-13.
8. Ширман Г.В., Матвеев А.И. ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ КРИОГЕННОЙ ОБРАБОТКИ ВЛАЖНЫХ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ПЕСКОВ НА ПРОЦЕСС ФОРМИРОВАНИЯ И РАЗРУШЕНИЯ ГЛИНИСТЫХ ОКАТЫШЕЙ ПРИ ДЕЗИНТЕГРАЦИИ В БАРАБАННЫХ ПРОМЫВОЧНЫХ МАШИНАХ // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № 2. С. 369-375.
9. Матвеев А.И. МОДУЛЬНЫЙ ПРИНЦИП ПОДХОДА К СОЗДАНИЮ ТЕХНОЛОГИЙ ПЕРЕРАБОТКИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ В АРКТИЧЕСКОЙ ЗОНЕ // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2017. № S24. С. 27-39.
10. Матвеев И.А., Матвеев А.И., Еремеева Н.Г. ПРЕДВАРИТЕЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ИЗВЛЕЧЕНИЯ ЗОЛОТА ИЗ ХВОСТОВ ОБОГАЩЕНИЯ АЛМАЗОСОДЕРЖАЩИХ ПЕСКОВ // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № S30. С. 251-259.
11. Матвеев А.И., Григорьев А.Н. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ НА ОСНОВЕ РАЗРАБОТАННЫХ АППАРАТОВ РУДОПОДГОТОВКИ И ОБОГАЩЕНИЯ // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2015. № S30. С. 84-93.