

«УТВЕРЖДАЮ»

Ректор

ФГБОУ ВО «ИРНИТУ»,

Корняков М.В.



20 19 г.

ОТЗЫВ

ведущей организации

Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

на диссертационную работу Подкаменного Юрия Александровича
на тему:

«Повышение извлечения алмазов в условиях липкостной сепарации на
основе комбинированного электрохимического и ультразвукового
воздействия»

на соискание ученой степени кандидата технических наук
по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых»

Отзыв подготовлен в соответствии с рекомендациями и требованиями
ВАК РФ – «Положением о присуждении ученых степеней», утвержденным
постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842.

Актуальность темы диссертации

Диссертационная работа Подкаменного Ю.А. посвящена вопросам
повышения эффективности обогащения кимберлитовых руд. Снижение
потерь алмазов является первоочередной задачей, требующей разработки
комплексных технологических решений, позволяющих добиться
повышения извлечения алмазов, в том числе мелких. В настоящее время в
России существует ряд месторождений кимберлитов, где данная проблема
стоит весьма остро и требует незамедлительного решения.

Актуальным является выявление причин потерь алмазов, механизма
гидрофилизации поверхности алмазов, приводящей к потерям ценного
сырья, изучения минерального состава и особенностей структуры

гидрофилизирующих образований. Важным являются вопросы выбора и обоснования процессов, применяемых для устранения причин высоких потерь алмазов и разработка технологических решений, обеспечивающих восстановление гидрофобности и повышение извлечения поверхностно измененных алмазов.

Структура и содержание работы

На отзыв представлена диссертация Подкаменного Ю.А., которая состоит из введения, пяти глав и заключения, содержит список литературы из 120 источников и приложение. Основной текст изложен на 146 страницах, иллюстрирован 54 рисунками и включает 22 таблицы.

Во введении обоснована актуальность проблемы, сформулирована основная цель и задачи работы, научная новизна и практическая значимость, изложены основные выносимые на защиту положения.

В первой главе диссертации представлен анализ современного состояния технологии и методов интенсификации процесса липкостной сепарации алмазосодержащего сырья, а именно: рассмотрены особенности минерального состава кимберлитовых руд Западной Якутии, особенности современных схем переработки алмазосодержащих кимберлитов, выполнен анализ причин потерь алмазов и современных методов повышения эффективности процесса липкостной сепарации алмазосодержащих продуктов. В главе выполнен обзор основных положений теории и практики применения ультразвуковых воздействий в процессах обогащения рудного и нерудного сырья. При выполнении обзора литературных данных и анализа состояния проблемы автор ссылается на российских и зарубежных специалистов в данной области. Выполненный анализ позволил автору поставить адекватную цель работы, которая заключается в научном обосновании и выборе технологии, обеспечивающей повышение извлечения алмазных кристаллов в концентрат вследствие восстановления гидрофобности поверхности алмазов. Автором сформулированы задачи исследования для достижения цели.

Во второй главе автором представлен обзор используемых в диссертационной работе методов исследования, в том числе методики исследования вещественного состава кимберлитов, поверхностных образований на алмазах, состава и свойств водной фазы пульпы и оборотных вод. Обоснована целесообразность применения ультразвукового и бездиафрагменного электрохимического методов кондиционирования пульпы и водных систем в процессе липкостной сепарации для модифицирования поверхностных свойств алмазов. Описаны методики проведения лабораторных и укрупненных стендовых технологических испытаний разработанных технических решений. В главе описаны объекты и предмет исследования.

В третьей главе представлены результаты исследований состава поверхностных образований и причин гидрофилизации алмазов трубок «Нюрбинская» и «Ботубинская».

В материалах четвертой главы автором дано обоснование параметров ультразвуковой и электрохимической обработки пульпы и оборотной воды для эффективного восстановления гидрофобности алмазов; представлены результаты исследования процесса гидрофобизации поверхности алмазных кристаллов в условиях электрохимических и ультразвуковых воздействий.

В пятой главе представлены результаты разработки и апробации технологии, направленной на повышение эффективности липкостной сепарации с применением комбинированных электрохимических и ультразвуковых воздействий

Итоги, изложенные в конце работы, полностью отражают полученные результаты исследований.

По теме диссертации опубликовано 13 работ, 5 из которых опубликованы в журналах, включенных в перечень ведущих рецензируемых научных изданий. В опубликованных работах отражены все основные положения диссертации.

Новизна исследований и полученных результатов

Научная новизна исследований и полученных результатов заключается в том, что автором впервые:

- установлены новые зависимости и закономерности влияния ультразвукового воздействия на гетерофазную систему алмаз – минеральные образования – водная фаза, определяющие совокупность параметров ультразвукового поля, обеспечивающих наилучшие условия избирательного разрушения шламовых и пленочных гидрофилизирующих покрытий на поверхности алмазов с восстановлением их гидрофобности до значений, соответствующих природным кристаллам;

- 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 гидрофилизации и адгезионного закрепления шламов на алмазах в процессе липкостной сепарации.

Обоснованность и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Обоснованность и достоверность результатов исследований подтверждается применением широкого спектра современных

общепринятых и научно-апробированных методов при проведении исследований, удовлетворительной сходимостью полученных результатов экспериментальных исследований.

Итоги и рекомендации, приведенные в работе, обоснованы и не вызывают сомнений.

Значимость результатов для науки и производства

Результаты научных исследований обладают теоретической и практической значимостью для развития отрасли обогащения минерального сырья.

Теоретическая значимость заключается в установлении закономерностей процессов восстановления гидрофобности поверхностно измененных алмазов и их извлечения в процессе липкостной сепарации при использовании ультразвуковой обработки пульпы, совмещенной с электрохимическим кондиционированием оборотной воды.

Автором установлен механизм избирательного разрушения гидрофилизирующих покрытий путем ультразвукового воздействия, что способствует удалению с поверхности алмазов шламовых образований. Проведенные исследования и расчеты позволили определить режим ультразвуковой обработки, при котором не только происходит интенсивное диспергирование шламовых покрытий, но и избирательно протекают кавитационные процессы, способствующие, в том числе, сохранности кристаллов алмазов.

Автором достигнут синергетический эффект в решении задачи удаления гидрофобизирующих покрытий с поверхности алмазов от действия ультразвуковой обработки и электрохимического кондиционирования оборотной воды. Показано, что бездиафрагменная электрохимическая обработка оборотной воды способствует снижению концентрации кальциевых, магниевых и карбонатных ионов до 30 %, что оказывает положительный эффект при использовании данной воды в технологическом процессе обработки алмазов.

Практическое значение работы заключается в разработке эффективного технологического режима подготовки алмазосодержащих продуктов к процессу липкостной сепарации, обеспечивающего повышение извлечения алмазов на 4,13 %.

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Результаты выполненной Ю.А.Подкаменным работы могут быть использованы для адаптации и применения разработанного метода комбинированной ультразвуковой обработки сырья и бездиафрагменного электрохимического кондиционирования пульпы для материалов другой природы с целью повышения флотационной активности их поверхности и улучшения результатов флотации.

Применение на практике результатов и выводов, приведенных в диссертации, позволит повысить эффективность процессов обогащения минерального сырья.

Замечания

По работе имеются следующие замечания:

1. Представляется, что личный вклад автора, кроме перечисленного в работе, по-видимому заключается также в формулировке цели и задач исследования, и выборе методов достижения цели.

2. В автореферате следовало представить результаты выполненной работы не по главам, а по научным положениям. Это бы позволило более четко отразить научные результаты, полученные автором.

3. Необходимо дать пояснению терминам «рельефное поверхностное образование», «рельефные шламовые поверхностные образования», «рельефное покрытие», «рельефный сросток», «рельефные полиминеральные шламовые примазки» применительно к исследуемым процессам на поверхности кристаллов алмазов, разнице в этих понятиях, их отличию от «пленочных поверхностных образований», а также роли данных образований в защищаемом механизме гидрофобизации поверхности.

4. Каким образом регулировалась и оценивалась энергия поля, необходимая для поддержания кавитационного эффекта внутри минеральных образований на поверхности алмаза?

5. В работе утверждается, что эффективность электрохимически обработанной воды по отношению к карбонатам обусловлена ее растворяющим действием по отношению к минеральным пленкам. С другой стороны правомерно сказано, что бездиафрагменная электрохимическая обработка оборотной воды уменьшает в ней концентрацию ионов кальция, магния и угольной кислоты, обеспечивая снижение склонности оборотной воды к осадкообразованию. Непонятно, какой механизм гидрофобизирующего действия, в конечном итоге, защищает автор.

Перечисленные замечания не снижают общей положительной оценки рассматриваемой диссертационной работы.

Заключение

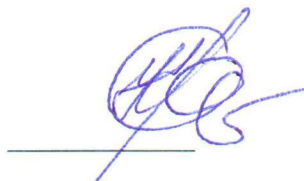
Диссертационная работа Подкаменного Юрия Александровича на тему: «Повышение извлечения алмазов в условиях липкостной сепарации на основе комбинированного электрохимического и ультразвукового воздействия», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук соответствует паспорту специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых». Диссертация является законченной научно-квалификационной работой, в которой содержится решение научной задачи повышения эффективности процессов обогащения

алмазосодержащих руд, имеющей важное народно-хозяйственное значение для развития горно-перерабатывающей отрасли. Автореферат в достаточном объеме раскрывает содержание диссертационной работы.

Диссертация обладает научной новизной и практической ценностью и отвечает требованиям к диссертациям на соискание ученой степени кандидата технических наук в соответствии с п. 9 «Положения о присуждении ученых степеней», утвержденного постановлением Правительства РФ от 24 сентября 2013 г. № 842. Автор диссертационной работы, Подкаменный Юрий Александрович, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – «Обогащение полезных ископаемых».

Диссертация, автореферат и отзыв были рассмотрены и одобрены на заседании кафедры «Обогащения полезных ископаемых и охраны окружающей среды имени С.Б. Леонова» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет», Протокол № 1 от « 05 » сентября 2019 г.

Заведующий кафедрой
«Обогащения полезных ископаемых
и охраны окружающей среды имени
С.Б. Леонова», д.т.н., профессор


Федотов
Константин
Вадимович
« 05 » сентября 20 19 г.

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Иркутский национальный исследовательский технический университет»

Адрес:
664074, г. Иркутск, ул. Лермонтова, 83
Телефон: +7 (3952) 405-100,
E-mail: info@istu.edu
Адрес официального сайта в сети «Интернет»: <http://www.istu.edu>



Публикации ИРНТУ

1. Прокопьев Е.С., Федотов К.В., Прокопьев С.А. Существующие механизмы разделения минеральных частиц на винтовых сепараторах // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2014. № S1-2. С. 3-20.(Перечень ВАК Импакт- фактор 0,081)
2. Федотов К.В., Сенченко А.Е., Куликов Ю.В. Метод расчета удельной энергии само-/полусамоизмельчения на основе комбинации рабочих индексов Бонда // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2014. № 11. С. 127-140.(Перечень ВАКИмпакт- фактор 0,081)
3. Верхотурова В.А., Елшин И.В., Немаров А.А., Толстой М.Ю., Островская Г.Х., Федотов К.В., Шеломенцева Т.В. Научное обоснование и выбор оптимального варианта по восстановлению гидрофобных свойств поверхности алмазов из руды трубки «Интернациональная» // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2014. № 8 (91). С. 50-56.(Перечень ВАК Импакт- фактор 0,241)
4. Федотов П.К. Моделирование процесса разрушения руды в слое частиц под давлением // Физико-технические проблемы разработки полезных ископаемых. 2014. № 4. С. 71-77. (WebofScience, Scopus(Импакт фактор журнала 1,601, CA(pt), GeoRef) ,Перечень ВАК Импакт- фактор 0,174),
5. Федотов П.К. Моделирование основных параметров дезинтеграции руды в слое частиц под давлением // Горный информационно-аналитический бюллетень (научно-технический журнал). 2014. № 4. С. 226-231. (Перечень ВАК Импакт- фактор 0,164)
6. Ващенко Г.А., Гудков С.С., Емельянов Ю.Е., Ёлшин В.В., Богородский А.В. Совершенствование технологии переработки золотосодержащей руды Березняковского месторождения // Обогащение руд. 2014. № 6 (354). С. 7-10.(Перечень ВАК,Импакт-фактор 0,624), CA(pt),Scopus
7. Федотов П.К. Modeling fracture of ore particles in a layer under pressure // Journal of mining science. – 2015. № 4, Том 50. -P. 674-679 // Web of Science, SCOPUS
DOI: 10.1134/S1062739114040073
<https://link.springer.com/article/10.1134/S1062739114040073>
8. Лапшин В.Л., Рудых А.В., Глухов А.В. Математическое моделирование процесса вибрационного движения частиц материала по рабочему органу сепаратора // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2015. № 3 (98). С. 49-55. (Перечень ВАК,Импакт- фактор 0,241)
9. Федотов П. К., Петухов В. И., Зелинская Е. В., Бурдонов А. Е. Переработка хвостов Джидинского вольфрам-молибденового комбината для получения золотосодержащего товарного продукта. / Обогащение руд – 2016. – № 6. – С.44-50. (SCOPUS, CA(pt)) Перечень ВАК, импакт-фактор 0,624 DOI: 10.17580/or.2016.06.08
10. Федотов П.К., Петухов В.И., Федотов К.В., Бурдонов А.Е. Анализ направлений переработки лежалых хвостов Джидинского ВМК // Обогащение руд.

2016. № 1 (361). С. 40-46. Scopus, CA(pt), (Перечень ВАК Импакт- фактор 0,624), DOI: 10.17580/or.2016.01.07

11. Гудвилл М.Н., Богидаев С.А. Исследования взаимодействия реагента-собиранителя "Фомол" с поверхностью минерала в условиях водооборота // Известия Сибирского отделения секции наук о Земле РАЕН. – 2016 № 4 (57). С.70-76 (Перечень ВАК, Импакт- фактор 0,141) DOI: 10.21285/0130-108X-2016-57-4-70-76

12. Федотов П.К., Сенченко А.Е., Федотов К.В., Бурдонов А.Е. Исследования обогатимости упорных первичных и смешанных руд золоторудного месторождения Красноярского края // Обогащение руд. 2017. № 3 (369). С. 21-26. Scopus, CA(pt) (Перечень ВАК Импакт- фактор 0,624), DOI: 10.17580/or.2017.03.04

13. Федотов П.К., Сенченко А.Е., Федотов К.В., Бурдонов А.Е. Технология переработки оловосодержащей руды месторождения Казахстана // Обогащение руд. 2017. № 1 (367). С. 8-14. Scopus, CA(pt) (Перечень ВАК Импакт- фактор 0,624), DOI: 10.17580/or.2017.01.02

14. Федотов К.В., Сенченко А.Е. Моделирование движения двухфазного потока пульпы в центробежном сепараторе // Экология и промышленность России. – 2017. – № 11. – С. 30-35. Scopus, CA(pt) , GeoRef (Перечень ВАК импакт–фактор 0,450, <http://catalysis.kalvis.ru/katalog-izdaniy/zhurnalyi/ekologiya-i-promyshlennost-rossii/anons-sleduyushhego-nomera/%E2%84%96-11/https://elibrary.ru/contents.asp?titleid=7351> DOI: 10.18412/1816-0395-2017-11-30-35

15. Федотов П.К., Федотов К.В., Бурдонов А.Е., Сенченко А.Е. Изучение вещественного состава оловосодержащей руды одного из месторождений Казахстана // Цветные металлы. – 2017. - № 8.- С.15-22. DOI: 10.17580/tsm.2017.08.02 <http://www.rudmet.ru/journal/1654/article/28396/> Scopus, CA(pt) , Перечень ВАК импакт–фактор 0,373, DOI: 10.17580/tsm.2017.08.02

16. Ёлшин В.В., Колодин А.А., Мельник С.А. Разработка и внедрение автоматизированной системы управления установкой непрерывной десорбции золота из активных углей // Вестник Иркутского государственного технического университета. 2017. Т. 21. № 5 (124). С. 79-86. (Перечень ВАК, Импакт- фактор 0,241) DOI: 10.21285/1814-3520-2017-5-79-86

17. Пелих В. В., Немчинова Н. В., Салов В. М., Лапшин В. Л. Результаты тестирования CVD-технологии при переработке тантал-ниобиевых руд // Устойчивое развитие горных территорий. - 2017. -Т.9, №4(34). – С. 432-442. DOI: 10.21177/1998-4502-2017-9-4-432-442(Перечень ВАК, Импакт- фактор 0,225)(Scopus)

18. Федотов П.К., Федотов К.В. Сенченко А.Е., Бурдонов А.Е. Анализ технологических исследований золотосодержащих руд месторождения Чукотки // Обогащение руд 2018. №2 С.23-29. <https://elibrary.ru/item.asp?id=32850637>