


«УТВЕРЖДАЮ»
Проблематор по науке и инновациям
НИТУ «МИСиС»,
доктор технических наук, профессор
М.Р. Филонов
2021 г.



ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

на диссертацию Потемкина Вадима Андреевича
«Интенсификация процессов сепарации золотосодержащего сырья на основе
направленного регулирования реологических свойств суспензии»,
представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по
специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

Представленная на рассмотрение работа состоит из оглавления, введения, пяти глав с выводами по каждой из них, заключения и списка литературы, включающего 118 наименований. Работа изложена на 141 странице машинописного текста, содержит 72 рисунка, 15 таблиц и 2 приложения.

Актуальность темы диссертации

Проблема переработки упорных золотосодержащих руд в условиях неуклонно снижающегося качества добываемого минерального сырья является весьма актуальной. Особенно остро эта проблема встает при освоении месторождений Арктической зоны, в том числе, золоторудных.

В диссертационной работе В. А. Потемкина рассматривается два типа таких руд: руды, содержащие крупное золото (Нежданинское месторождение), а также углеродистые руды Майского месторождения. Анализ мирового и отечественного опыта переработки упорных руд показывает, что сырьё данного типа не может быть подвергнуто традиционным методам обогащения, вследствие высоких технологических потерь при последующей металлургической обработке.

Более глубокие исследования процессов обогащения указанных типов руд, направленные на уточнение классификации типов золотосодержащего сырья, разработку методов оценки процессов сепарации, а также применение численного и математического

моделирования являются одним из способов повышения эффективности переработки и увеличения комплексности его использования.

Таким образом, задачи, поставленные в диссертационной работе, и тема диссертации являются актуальными.

Научная новизна и практическая значимость работы

1. Разработан алгоритм оценки обогатимости золотосодержащего сырья гравитационными методами на основе интерпретации данных численного и математического моделирования, позволяющий классифицировать золотосульфидные сростки на три категории по применимости гравитационных методов, в зависимости от их крупности, плотности и вязкости суспензии.

2. Уточнена классификация золотосодержащего сырья, а именно расширена категория «А», к которой относятся легкоцианируемые руды.

3. Разработан алгоритм вычисления эмпирических коэффициентов реологического уравнения минеральной пульпы, модифицирующего уравнение движения Навье-Стокса, что служит основой для метода оценки процесса сепарации минерального сырья.

Разработанный метод оценки процесса сепарации на основе данных математического и численного моделирования может быть рекомендован к внедрению в научно-исследовательскую и производственную практику обогатительных предприятий, специализирующихся на переработке упорных и особо упорных руд, а также к применению в образовательном процессе при подготовке горных инженеров-обогатителей.

Степень обоснованности и достоверность научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации

Степень обоснованности и достоверности научных положений, выводов и рекомендаций, сформулированных в диссертации, подтверждается проведённым комплексом экспериментально-теоретического исследования с использованием высокоточного оборудования, современных методов численного моделирования, применением стандартных отраслевых методик.

Апробация результатов

Апробация основных результатов работы проведена на следующих научно-практических мероприятиях:

1. XV Международный форум-конкурс студентов и молодых учёных «Актуальные проблемы недропользования», Санкт-Петербург, 13-17 мая 2019 года. Тема доклада: «Using simulation for substantiation of effective technological solutions for gold suspensions beneficiation»;

2. XVII Всероссийская конференция-конкурс студентов и аспирантов, Санкт-Петербург, 27-29 марта 2019 года. Тема доклада: «Применение методов численного моделирования для

обоснования эффективных технологических решений в обогащении золотосодержащего сырья»;

3. Конференция молодых специалистов в области переработки минерального сырья в рамках XXIX Международного конгресса по обогащению полезных ископаемых (IMPC2018), Москва, 18 сентября 2018. Тема доклада: «Оценка эффективности флотационной сепарации методом интерпретации данных моделирования».

Рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации

Рекомендуется использовать результаты диссертационной работы, в частности предлагаемый подход, при решении задач многофазного моделирования процесса классификации в гидроциклоне, методику оценки процесса сепарации, а также разработанные программы для ЭВМ, в профильных научно-исследовательских организациях и при подготовке студентов по специальности «Обогащение полезных ископаемых».

Публикации

Основные результаты исследований опубликованы в 7 работах, в том числе 2 из них опубликованы в ведущих рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК Минобрнауки; 3 работы опубликованы в изданиях, включенных в международную базу данных Scopus; получено 2 свидетельства на программы для ЭВМ.

В качестве замечаний и вопросов следует отметить:

1. Не вполне ясно, как Раздел расчета параметров суспензии связан с Разделом 4, посвященным флотационной схеме обезуглероживания пульпы.
2. К п. 1.1. Приведены общеизвестные сведения о золоте. Изложение материала плохо систематизировано.
3. К п. 2.3.3. Количество шаров в мельнице не может быть от 1 до 4. Может быть, масса от 1 до 4 кг для лабораторной мельницы. В промышленной мельнице масса шаров может превышать тысячу тонн.
4. К табл. 4.6. Длина классифицирующего гидроциклона диаметром 75 мм не может быть равна 212 мм (см. рис. 4.18). В технических характеристиках (а не параметрах) указывается угол конусности, а также не скорость потока на входе, а производительность.
5. Методика оценки конечной скорости падения минеральных сростков, описание которой даётся на страницах 97–105 разработана для минеральных сростков золота с сульфидами. Применима ли такая методика для каких-либо других сростков двух или трёх минералов?

6. На странице 111 автором утверждается, что в основу моделирования легли как модель напряжений Рейнольдса, так и модель Volume of Fluid. Однако, не до конца ясно, почему в данном случае был выбран подход Эйлера-Эйлера, а не подход Эйлера-Лагранжа при описании дискретной фазы.
7. На рисунке 4.18 на странице 106 представлено изображение использованного в рамках исследования лабораторного гидроциклона, однако не сделаны выноски для компонентов данной установки, вследствие чего не совсем ясно, из каких элементов она состоит.
8. На странице 112 приведён рисунок 4.23 (б), на котором изображены контуры газообразной фазы. Очевидно, что в средней части конуса гидроциклона воздушный столб схлопывается, в связи с чем возникает вопрос: с чем связано подобное явление?
9. Также в работе отмечается значительное количество грамматических, стилистических и терминологических ошибок. Часть терминов не является общепринятой, либо англоязычной при наличии известного термина на русском языке. «Прег-роббинг» - «природная сорбционная активность»; «финальный концентрат» - «перечищенный» или «конечный». В п. 2.4.1. В предложении «Стадии последовательного освобождения и извлечения...» термин «освобождение» применен некорректно. Следует писать «раскрытие сростков». В описании гидротермальных месторождений ошибка. Не «гипотермальные отложения подразделяются...», а «гидротермальные». В п.1.2.3: Золото может быть высвобождено, но не выделено путем измельчения.

Основным достоинством представленной диссертационной работы является разработка математического аппарата, позволяющего рассчитывать реологические свойства суспензии по ее грансоставу.

Заключение

Диссертация Потемкина Вадима Андреевича на тему «Интенсификация процессов сепарации золотосодержащего сырья на основе направленного регулирования реологических свойств суспензии» представляет собой законченную научно-квалификационную работу, в которой предлагается новое решение актуальной научной задачи – разработке научно-технических решений по повышению эффективности процессов сепарации золотосодержащего сырья на основе направленного регулирования реологических свойств минеральных суспензий.

Диссертация «Интенсификация процессов сепарации золотосодержащего сырья на основе направленного регулирования реологических свойств суспензии», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 –

Обогащение полезных ископаемых, соответствует требованиям раздела 2 «Положения о присуждении ученых степеней» федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский горный университет», утвержденного приказом ректора Горного университета от 19.12.2019 № 1755 адм, а ее автор, Потемкин Вадим Андреевич, заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых.

Отзыв на диссертацию Потемкина Вадима Андреевича «Интенсификация процессов сепарации золотосодержащего сырья на основе направленного регулирования реологических свойств суспензии» подготовлен и утвержден на заседании кафедры Обогащения и переработки полезных ископаемых и техногенного сырья ФГАОУ ВО «Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС» (протокол № 1 от « 31 » августа 2021 г.).

Председатель заседания:

Заведующий кафедрой
Обогащения и переработки
полезных ископаемых и
техногенного сырья ФГАОУ ВО
«Национальный
исследовательский
технологический университет
«МИСиС», кандидат технических
наук, доцент



Юшина Татьяна Ивановна

Секретарь заседания:



Малофеева Полина Руслановна.

Сведения о ведущей организации:

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
«Национальный исследовательский технологический университет «МИСиС»

Почтовый адрес: 119049, город Москва, Ленинский проспект, дом 4, стр. 1

Официальный сайт: <https://misis.ru>

e-mail: mineralprocessing@misis.ru

Тел.: +7 495 955-00-32