

ОТЗЫВ

на автореферат **Потемкина Вадима Андреевича**

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

В пределах материковой части Арктики располагаются уникальные запасы и прогнозные ресурсы разных руд, в том числе крупные запасы золота. Общая стоимость минерального сырья в недрах арктических районов России, по оценкам экспертов, превышает 30 трлн долларов.

Диссертационная работа Потемкина В.А. посвящена решению научной задачи – обоснование и разработка технологических решений, обеспечивающих повышение эффективности переработки золотосодержащего сырья, на основе учёта реологических особенностей минеральной суспензии, факторов, обуславливающих упорность, с применением современных методов численного моделирования и объектно-ориентированного программирования. Это позволяет реализовать потенциал макрорегиона и эффективно осваивать Арктическую зону, что обуславливает актуальность выполненной работы.

Соискателем разработана программа для ЭВМ (№2019612243) для оценки обогатимости сырья гравитационными методами, в основе которой лежит метод определения скорости падения минеральных сростков П.В. Лященко. Проведён анализ скоростей падения минеральных сростков и построена номограмма в зависимости от гранулометрического состава, содержания золота и содержания твёрдого в пульпе. По результатам проведенного моделирования введён критерий градации применимости гравитационных методов обогащения и представлены регрессионные зависимости извлечения от крупности зерна для трёх стадий.

ОТЗЫВ

ВХ. № 376 -9 от 20.09.21
АУ УС

С целью выбора оптимального метода обезуглероживания проведено сравнение двух альтернативных вариантов: углеродистая флотация, дешламация на гидроциклоне. Соотношение между напряжением сдвига и скоростью сдвига отражается кривой течения, которая представлена трёхкомпонентной моделью на основе модели Бингама-Шведова. Соискателем разработан алгоритм расчёта коэффициентов реологического уравнения.

Получены следующие зависимости: извлечения углерода от времени при углеродистой флотации; скорости потока в верхней части гидроциклона от вязкости; давления в верхней части гидроциклона от вязкости; скорости сдвига от радиальной позиции. Представлены результаты компьютерного моделирования по расчёту многофазной задачи в Ansys Fluent: а) распределение давления; б) формирования воздушного столба.

Автором с использованием методов объектно-ориентированного программирования и математического моделирования разработаны три варианта технологических схем обогащения золотосодержащих руд в зависимости от факторов упорности: с наличием крупного золота, углеродистых руд, руд Арктической зоны.

На основании вышеизложенного анализа, отмечаем следующую значимость работы.

Научная новизна:

1. Разработан алгоритм оценки обогатимости золотосодержащего сырья гравитационными методами на основе интерпретации данных численного и математического моделирования по разделению полиминеральных смесей, (алгоритм расчёта скорости падения минеральных сростков), позволивший выявить границы применимости гравитации и определить дополнительный фактор упорности с учетом данных минералогического и вещественного состава руд. Разработана методика реализации алгоритма.

2. Уточнена классификация (технологическая типизация) золотосодержащего сырья, разработанная В.В. Лодейщиковым с участием

К.Д. Игнатъевой (Иргиредмет, 1973-1979гг.), основанная на отношении руд к процессу цианирования: расширена категория «А», к которой относятся легко цианируемые (простые) руды с наличием крупного золота.

3. Разработан алгоритм вычисления эмпирических коэффициентов реологического уравнения минеральной пульпы, модифицирующего уравнение движения Навье-Стокса, который позволяет теоретически отразить динамику внутренних преобразований в пульпе при разных содержаниях твёрдого.

Теоретическая значимость исследований:

1. Разработана методика оценки процесса сепарации углеродистого золотосодержащего сырья на основе интерпретации данных численного моделирования.

2. Выявлен дополнительный новый критерий упорности золотосодержащего сырья – наличие крупного золота, выделяемого гравитацией, что позволяет снизить потери при дальнейшем флотационном обогащении.

3. Разработаны программы для ЭВМ: для расчёта эмпирических коэффициентов реологического уравнения минеральной суспензии (№2020618724); для расчёта скорости осаждения минеральных сростков и классификации их по критерию обогатимости (№2019612243).

Практическая значимость:

1. Разработана и обоснована блочная технология обогащения золотосодержащих руд Арктической зоны, включающая последовательную или параллельную схему переработки с извлечением крупного золота в гравитационном блоке, применяемую в зависимости от наличия факторов упорности.

2. Применение программ ЭВМ №2020618724 и №2019612243 для повышения показателей обогащения и комплексности использования золотосодержащего сырья Арктической зоны.

3.Использование результатов исследований в учебном процессе Санкт-Петербургского горного университета при проведении занятий по дисциплинам «Основы обогащения полезных ископаемых» и «Технология переработки руд цветных металлов».

Даны рекомендации по перспективам исследования: изучение влияния реологических свойств минеральной пульпы на процессы сепарации с учётом формы частиц; разработка методики оценки процесса сепарации для других типов руд; оценка процесса флотационного обогащения.

В диссертации, кроме классических методов исследования, применялись современные методы численного моделирования и объектно-ориентированного программирования, поэтому работа относится к новому поколению научных работ и требует от соискателя владения дополнительными компетенциями в области информационных технологий, что, несомненно, является дополнительным плюсом.

Диссертация выполнена в соответствии с федеральной целевой программой «Исследования и разработки по приоритетным направлениям развития научно-технического комплекса России» на 2014-2020 гг., утвержденной Постановлением Правительства Российской Федерации № 426 от 21 мая 2013 г., № 14.574.21.0168 от 26.09.2017 г., уникальный идентификатор RFMEFI57417X0168.

Замечания и вопросы по автореферату

1.В принципиальную схему обогащения золотосодержащих руд с углистыми включениями (рис.19) следует перед агломерацией включить операцию обезвоживания слива.

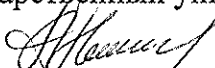
2. В блоке дешламации (рис.19) слив является продуктом обогащения - хвостами, означает ли это, что в гидроциклоне осуществляется процесс обогащения?

Приведенные замечания не снижают положительной оценки представленной к защите диссертации.

Заключение по работе

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.

Доктор технических наук по специальности 25.00.13 Обогащение полезных ископаемых, профессор по кафедре химии, проректор по научной и инновационной работе федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Забайкальский государственный университет»



Хатькова Алиса Николаевна

Тел: 89242713080, e-mail: alisa1965.65@mail.ru

Доктор технических наук по специальности 25.00.13 Обогащение полезных ископаемых, доцент по кафедре обогащения полезных ископаемых и вторичного сырья, профессор кафедры водного хозяйства, экологической и промышленной безопасности федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Забайкальский государственный университет».



Шумилова Лидия Владимировна

Тел: 89243756651, 89144798280, e-mail: shumilovaly@mail.ru
Адрес: 672039, г. Чита, ул. Александро-Заводская

Подписи Хатьковой А.Н. и Шумиловой Л.В. заверяю
Начальник Управления кадров «06» 09



2021 г.

О. В. Евтушок