

Отзыв

**на автореферат диссертации Сенченко Аркадия Евгеньевича
«Повышение эффективности сепарации золотосодержащего сырья в центробежных
безнапорных концентраторах», представленной на соискание ученой степени
кандидата технических наук
по специальности 2.8.9 – Обогащение полезных ископаемых**

Актуальность

Исследование посвящено совершенствованию центробежной сепарации золотосодержащего сырья, что является важной задачей для горнодобывающей промышленности. Актуальность темы обусловлена, в первую очередь технологической необходимостью повышения показателей работы центробежных концентраторов, которые широко применяются для извлечения золота, но их эффективность ограничена классическими методами разрыхления минеральной постели. Необходимо отметить экономическую составляющую предлагаемых решений. Даже небольшое повышение извлечения золота (на 2–4%) может дать значительный экономический эффект, особенно для месторождений с низким содержанием ценного компонента. Кроме того актуальность работы заключается в недостаточной изученности механизмов разделения частиц при комбинированной подаче флюидизационной воды, что требует углубленного анализа технического процесса.

Работа автора направлена на решение практических проблем обогащения руд, что соответствует приоритетам развития ресурсосберегающих технологий.

Объем и структура диссертации

Диссертация состоит из введения, пяти глав, заключения, списка использованных источников информации из 102 наименований и трех приложений, изложена на 181 странице машинописного текста, содержит 22 таблицы и 60 рисунков.

Автор использует в работе ряд современных методов исследования. Для изучения вещественного состава исходной руды и продуктов обогащения применялись методы минералогического, ситового, химического, спектрометрического, фазового и пробирного анализов аттестованных лабораторий. Экспериментальная проверка разработанных рекомендаций по управлению работой центробежных сепараторов в промышленных условиях проводилась путем проведения полупромышленных испытаний. Необходимо отметить, что автор в своей работе, при изучении распределения частиц в ячейках рабочего конуса применял ряд оригинальных методов, а именно криогенного замораживания с



использованием жидкого азота и скоростную киносъемку в инфракрасном свете, для контроля движения частиц в минеральной постели.

По теме диссертации опубликовано 27 печатных работ, в том числе 2 патента Российской Федерации № 2278735 и № 2321461, подтверждающие техническую новизну конструкторских и технологических работ

Научная новизна работы

1. Впервые разработана математическая модель движения минеральных частиц в рабочем конусе центробежного сепаратора, учитывающая комбинированную подачу постоянного и пульсирующего потоков флюидизационной воды. Модель позволяет прогнозировать траектории частиц и оптимизировать параметры сепарации.

2. Теоретически и экспериментально обоснован новый способ интенсификации центробежной сепарации за счет пульсирующей подачи флюидизационной воды, обеспечивающий увеличение порозности минеральной постели до 0.62–0.65 и активизацию сегрегационных процессов.

3. Установлен критерий оптимальной степени разрыхления минеральной постели (порозность 0.4–0.65) как ключевого параметра управления эффективностью центробежных концентраторов.

Достоверность результатов

Достоверность результатов диссертационного исследования подтверждается теоретической обоснованностью математической модели движения частиц в центробежном сепараторе, основанной на уравнениях гидродинамики (включая уравнение Чена) и критериальных зависимостях (Рейнольдса, Архимеда), верифицированной через сопоставление расчетных траекторий с экспериментальными данными скоростной киносъемки, а также экспериментальным подтверждением методами криогенного замораживания минеральной постели и лабораторных испытаний на искусственных смесях, выявивших активизацию сегрегации тяжелых минералов при пульсирующей подаче воды. Практическая апробация на золотоизвлекательной фабрике месторождения Бадран продемонстрировала повышение извлечения золота на 2,1% и рост его содержания в концентрате на 16 г/т с годовым экономическим эффектом 227 млн руб., что согласуется с теоретическими прогнозами и подтверждено воспроизводимостью результатов в условиях лабораторных (Knelson KC MD-3) и промышленных (KC XD 30) сепараторов. Научная значимость подкреплена публикацией 27 работ в изданиях ВАК и Scopus, докладами на



международных конференциях (Плаксинские чтения, IMPC) и патентами РФ № 2278735 и № 2321461, что в совокупности обеспечивает надежность и обоснованность выводов исследования.

Замечания и рекомендации по автореферату диссертации

1. В автореферате не указано, как новый способ разрыхления постели влияет на энергопотребление центробежных концентраторов. Так же отсутствуют данные о влиянии данного технологического процесса на долговечность оборудования при пульсирующем режиме работы.

2. В работе представлен прогнозируемый экономический эффект (227 млн руб/год), однако он приведен без детализации расчетов (цена золота, эксплуатационные затраты и т.д.).

3. В тексте упоминаются рисунки (1–8), схемы и фотографии (например, распределение частиц в ячейках), однако их отсутствие в предоставленном материале снижает наглядность и затрудняет оценку результатов. Рисунки 7–8 (зависимости извлечения от параметров) не сопровождаются статистической обработкой (погрешности, доверительные интервалы).

4. Результаты испытаний приведены для конкретного месторождения (Бадран). Требуется обсуждение применимости нового метода к другим типам руд и условиям эксплуатации.

Высказанные замечания не снижают вполне очевидных достоинств диссертационной работы

Оценка диссертации

Диссертация Сенченко Аркадия Евгеньевича «Повышение эффективности сепарации золотосодержащего сырья в центробежных безнапорных концентраторах» является самостоятельным, выполненным на высоком научном уровне исследованием. Работа отличается актуальностью, новизной и практической значимостью, а полученные в ней результаты обоснованы современными и оригинальными методами. Сделанные выводы логически вытекают из приведённых экспериментальных данных и теоретического анализа, а научные положения, выносимые на защиту, обоснованы и достоверны. Высказанные в настоящем отзыве замечания не снижают общего высокого качества и ценности диссертационного исследования. В целом, содержание автореферата и результаты работы полностью соответствуют требованиям, предъявляемым к кандидатским



диссертациям по специальности 2.8.9 – Обогащение полезных ископаемых, а Сенченко А.Е. заслуживает присуждения искомой ученой степени кандидата технических наук.

Генеральный директор

Общества с ограниченной ответственностью

«СервисТехноПром»



Киселев Никита Валерьевич

Я, Киселев Никита Валерьевич, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

Киселев Никита Валерьевич

Директор по стратегическому развитию

Общества с ограниченной ответственностью

«СервисТехноПром»

A handwritten signature in blue ink, belonging to Vladislav V. Peliy.

Пелих Владислав Вадимович

Я, Пелих Владислав Вадимович, даю согласие на включение своих персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку.

A handwritten signature in blue ink, belonging to Vladislav V. Peliy.

Пелих Владислав Вадимович

664025, г. Иркутск, бульвар Гагарина 38, этаж 4, офис 434

тел. +7 904 120-39-95, info@servicetp.ru

тел. +7 983 241-29-47, stp@servicetp.ru

27.05.2025