

ОТЗЫВ

на диссертацию

Пенькова Павла Михайловича по теме

«Повышение эффективности процесса центробежной сепарации на основе воздушной турбулизации пристеночного слоя и циркуляционно-накопительной технологии»,

представленной на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых»

Многолетнее использование центробежной сепарации при обогащении золотосодержащего сырья доказало её эффективность.

Актуальность данного направления, проработка процесса, возможные варианты усовершенствования и улучшения показателей, режимов флюидизации, способов их реализации и т.п. необходимо. Автором представленной работы, сформулирована эффективность этого направления.

Пеньков П.М в своей работе прежде всего предлагает за счет применения циркуляционно-накопительной технологии повысить качество разделяемых продуктов при высоком извлечении золота в тяжелую фракцию.

Тема диссертации, направлена на повышение эффективности использования центробежной сепарации при переработке золотосодержащих руд в центробежных концентратах за счет воздушной турбулизации пристеночного слоя и циркуляционно-накопительной технологии. Исследования в этом направлении являются актуальными.

Кроме этого, автор предлагает использовать в качестве турбулизатора в зоне транспортного потока пульпы и зоне сбора тяжёлых фракций, возмущающий агент-турбулизатор, а именно сжатый воздух который уменьшает плотность материала и увеличивает глубину проникновения турбулизирующего воздуха и минеральных частиц.

В работе выполнен теоретический анализ движения частиц в пристеночном слое в условиях подачи его зону вращения конуса сепаратора, выполнено моделирование процесса центробежной сепарации по обычной технологии и по технологии с циркуляцией легкой фракции. Циркуляция легкой фракции осуществляется в течение заданного времени с последующим удалением её в хвосты. Разгрузку накопленной тяжелой фракции в концентрате осуществляют с помощью смывной воды после переработки порции исходного питания. Сравнительный анализ показателей обычной и циркуляционной технологии центробежной сепарации выполнен при одинаковых исходных данных. Установлено, что при одних и тех же условиях циркуляционная технология приводит к повышению содержания золота в тяжелой фракции.

Проведены эксперименты с гидравлической и воздушной турбулизацией пристеночного слоя по циркуляционно-накопительной технологии. В качестве объекта для экспериментального моделирования использовалась искусственная смесь порошка металлического вольфрама крупностью (-20 +10 мкм) и кварца крупностью (-100 +10 мкм) при содержании вольфрама в навеске 1 %. Реализованы эксперименты при переработке 1, 5, 10, 15 порций исходного питания.

Полученные результаты экспериментального моделирования процесса центробежной сепарации подтверждают результаты теоретического анализа возможностей циркуляционно-накопительной технологии. Повышается качество концентрата. Массовая доля вольфрама при переработке 10 порций исходного питания составила 31,7 % при извлечении вольфрама в концентрат 97,6 %.

Результаты сравнения показателей центробежной сепарации без гидроциклонирования по известному способу и с гидроциклонированием по циркуляционно-накопительной технологии, показали, что эффектом турбулизационной центробежной сепарации является турбулизация пристеночного слоя конуса сжатым воздухом.

Для снижения удельного расхода воды разработан способ центробежной сепарации с турбулизацией пристеночного слоя его конуса смесью слива гидроциклон совместно со сжатым воздухом, получаемой путем подачи слива гидроциклонирования в поток сжатого воздуха из сопла пневматического турбулизатора.

Предлагаемое решение повышает проникновение сконцентрированных в сливе гидроциклонирования тонкодисперсных высокой плотности частиц вглубь пристеночного слоя, в зоны сбора тяжелых фракций конуса центробежного сепаратора, снижая тем самым потери этих частиц.

Установлено, что подача слива гидроциклонирования на пристеночный слой в смеси со сжатым воздухом приводит к повышению массовой доли золота в тяжелой фракции при повышении извлечения золота. При этом снижается расход воды на турбулизацию. Предлагаемое техническое решение защищено патентом.

В работе приведены результаты опытно-промышленных испытаний разработанной технологии на хвостах цианирования руды месторождения «Мизек». Выполнены работы по разработке и компоновке опытно-промышленной установки. Проведены испытания на измельченных до 92,5 % класса минус 0,071 мм хвостах кучного цианирования по известной технологии с гидравлической турбулизацией и по циркуляционно-накопительной технологии с воздушной турбулизацией.

Замечание по работе:

1. Давление воздуха для турбулизации не может быть на 1,5÷2 порядка выше. Порядок по математическому определению это 10 единиц, следовательно, по утверждению автора давление воздуха подаваемого для турбулизации потока пристеночного слоя центробежного концентратора должно быть в 15-20 раз выше, а не в 4 как здесь же приводит автор (страница 7 автореферата).
2. При высоком динамичном режиме работы центробежного концентратора, когда скорость потока по стенкам конуса составляет десятки метров в секунду не стоит рассуждать о флотационном взаимодействии частица-пузырёк воздуха.
3. Многие авторы, занимающиеся исследованиями центробежной сепарации (компания Нельсон, компания Фэлкон, компания Итоман и др.) доказали, что воздух, используемый в качестве турбулизатора тяжелой фракции в зонах её сбора не эффективен. Причиной этой низкой эффективности является его низкая плотность (как следствие сложное регулирование). Эффект создания «взвешенности» пристеночного слоя в случае, описываемом автором, создается в основном за счет подачи потока пульпы из гидроциклона.

4. Техническое и технологическое решение предлагаемого автором работы способа сложно реализуемо в промышленном варианте.

Указанные замечания не снижают научную и практическую значимости диссертационной работы.

Диссертационная работа Пенькова П.М. «Повышение эффективности процесса центробежной сепарации на основе воздушной турбулизации пристеночного слоя и циркуляционно-накопительной технологии», представленная на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых», решает важную научную задачу развития и практического применения теории центробежной сепарации. Диссертация Пенькова П.М. отвечает требованиям, предъявляемым к диссертационным работам согласно п. 9 Положения о присуждении ученых степеней (№ 842 от 24 сентября 2013 г.).

Автор диссертационной работы Пеньков П.М. заслуживает присвоения ученой степени кандидата технических наук по специальности 2.8.9 – «Обогащение полезных ископаемых».

Заведующий кафедрой
«Обогащения полезных ископаемых
и охрана окружающей среды
имени С.Б. Леонова» ФГБОУ ВО ИРНИТУ
док. тех. наук, профессор.
шифр специальности, по которой
защищена диссертация
25.00.13 – Обогащение полезных ископаемых

Константин Вадимович Федотов

г. Иркутск, 664074, ул. Лермонтова, 83; ауд. И-122
тел: 8 914 000-79-98, fedotov@ex.istu.edu
02.11.2024г.

С включением моих персональных данных в документы, связанные с работой Диссертационного совета, согласен.

Константин Вадимович Федотов