

Возможности использования концентратора Шихан с непрерывным выводом продуктов разделения

Современное развитие горно-металлургического комплекса Российской Федерации характеризуется вовлечением в переработку труднообогатимых руд сложного вещественного состава, характеризующихся низким содержанием ценных компонентов, тонкой вкрапленностью и близкими физико-химическими и поверхностными свойствами минералов. Обострение положения с обеспечением потребности в продукции минерально-сырьевого комплекса ставит настоятельную задачу вовлечения в производство сырья техногенных месторождений.

Суммарная ценность полезных компонентов в сырье техногенных месторождений сопоставима с оценкой потенциальных ресурсов минерального сырья в недрах страны. В России имеется 90 млн. тонн хвостов свинцово-цинковых фабрик со средним содержанием в них свинца и цинка соответственно 0,14-0,29% и 0,07-0,08%. Объемы хвостов оловянных фабрик составляют 100 млн. тонн со средним содержанием олова 0,18%. Хвосты Приморской и шламы Иультинской фабрик содержат соответственно 0,32 и 0,30% триоксида вольфрама, что выше содержания в рудах Тырныаузского комбината. Только на Урале имеется около 200 млн. тонн хвостов обогащения медных и медно-цинковых руд, в которых содержится 475 тыс. тонн меди и 680 тыс. тонн цинка. В этом регионе находится более 90 млн. тонн медных шлаков, содержащих 350 тыс. тонн меди, 2200 тыс. тонн цинка, более 7 тонн золота, 150 тонн серебра, 23 тыс. тонн висмута, 8 тыс. тонн кадмия. В золоотвалах ГРЭС и ТЭС Подмосковского бассейна зарегистрировано высокое содержание (тыс. тонн) железа – 1 280 000, алюминия – 45 000, титана 450, цинка – 55, висмута – 30, хрома – 25, циркония – 18, лития – 17, ванадия – 13, никеля – 7, галлия – 6, скандия – 2, ниобия – 1.

Промышленное освоение имеющихся на территории бассейна природных и техногенных месторождений позволит не только получить ряд ценных и редких элементов для последующего его использования в различных сферах экономики, но и существенно улучшить экологическую обстановку региона за счет утилизации большого числа накопленных за многие годы породных и золошлаковых отвалов и шламохранилищ.

Не лучше дела обстоят в Кузнецком и Ростовском угольных бассейнах, а также на Дальнем Востоке и в Якутии, Западной Сибири и Урала. Не менее важной задачей является задача переработки угольных шламов и создания высокоэффективных топлив на основе энергетических углей. Особенно остра эта проблема для угольных регионов России, где в гидроотвалах и отстойниках скапливается большое количество угля разного фракционного состава, который может быть доведен до тонкодисперсного водо-угольного топлива (ТВУТ), которое обладает всеми технологически свойствами жидкого топлива. Перевод части ТЭС и котельных на сжигание эффективных, экологически чистых топлив на основе глубоко переработанных угольных шламов позволит не только повысить конкурентоспособность угля и увеличить его долю в энергогенерации страны, но и интенсифицировать развитие угольной энергетики в целом. Наряду с этим новые виды топлив могут стать весомой статьёй экспорта продукции передовых российских технологий и способствовать выходу страны на мировой рынок альтернативных источников энергии.

Другой стороной этой проблемы является экологическая сторона. Угли отдельных регионов аномально обогащены ртутью, мышьяком, свинцом, селеном и др. Сжигание углей – один из важнейших антропогенных источников загрязнения биосферы. Переработка накопленных в отвалах угольных шламов позволяет решить сразу несколько проблем. Во-первых, при сравнительно низких капитальных затратах получается высококачественное энергетическое сырье. Во-вторых, решается экологическая проблема.

Переработка шламов с получением высокозольных отвалов, позволит избавиться от шламонакопителей и частично восстановить первоначальный ландшафт местности. Также большое значение имеет тот факт, что повторная переработка отходов углеобогащения позволит значительно увеличить срок службы предприятий в среднем на 10-15 лет.

Поэтому решение вышеуказанных вопросов представляет несомненный промышленный и народнохозяйственный интерес и являются актуальной государственной задачей. При этом процесс переработки желателен проводить без существенного изменения основного производства и без его реконструкции, технологические схемы должны быть просты в эксплуатации и обеспечивать высокую производительность.

Для решения этой задачи потребуются внедрение современных комбинированных методов обогащения с использованием различных операций. При этом применять комплексное обогащение с получением нескольких концентратов или получение концентрата различных по свойствам минералов.

Необходимым, а может быть главным шагом на этом пути является, на наш взгляд, умение эффективно делить по удельному весу сырье флотационной крупности (менее 70 микрон). То есть, то сырье где сосредоточены основные потери тяжелых и благородных минералов обогатительных предприятий. То есть, то сырье где сосредоточена основная «грязь» угольных шламохранилищ и золоотвалов.

Одним из путей решения этой задачи является разработка нового способа и устройства для эффективного обогащения сырья флотационного класса крупности (менее 70 микрон) гравитационным методом. Для этого разработан новый высокопроизводительный центробежный гравитационный аппарат сегрегационного принципа действия с непрерывным выводом продуктов разделения.

Это позволяет:

- сократить потери в тонких классах на традиционном гравитационном оборудовании;
- сократить потери крупных частиц и частиц, покрытых поверхностными пленками в процессе флотации;
- пустить в переработку отходы обогатительного производства (процесса) основную долю которых составляет сырье флотационного класса крупности.

Центробежный гравитационный способ является прогрессивным, наиболее эффективным и экологически безопасным при обогащении сырья, содержащего мелкие и тонкие классы тяжелых минералов. Причем, если при первичном обогащении руд редких или цветных металлов в голове технологического процесса установить высокопроизводительный гравитационный аппарат способный перерабатывать сырье флотационного класса крупности (менее 70 микрон), то можно получить коллективный концентрат с минимальными потерями ценного компонента и существенно сократить объемы продукта направляемого на флотационный передел. Тем самым, сокращаются затраты на электроэнергию, расход реагентов и затраты на последующую нейтрализацию химического воздействия на окружающую среду.

Предлагаемый проект посвящен разработке: нового способа разрыхления и расслоения постели в рабочем объеме центробежного сепаратора и разработке нового способа непрерывного вывода продуктов разделения (тяжелой и легкой фракций), а также разработке простого, высокопроизводительного и надежного устройства для реализации в нем того и другого способа.

Суть способа разрыхления и расслоения постели в рабочем объеме центробежного сепаратора состоит в том, что на частицы сырья кроме центробежных воздействий, налагаются ещё воздействия тангенциального сдвига. Тем самым исключается вымывание тяжелых частиц тонких классов и обеспечивается их сохранение в общей массе тяжелой фракции.

Суть способа непрерывного вывода продуктов разделения из центробежного сепаратора состоит в том, что во вращающемся рабочем объеме в конце зоны расслоения, устанавливается перегородка особой конструкции, разделяющая легкую и тяжелую фракции на два потока и обеспечивающая непрерывный регулируемый вывод продуктов обогащения.

Как следствие, предлагаемый подход обеспечивает ряд конкурентных преимуществ:

- возможность обогащения гравитационным способом сырья флотационной крупности, т.е. менее 70 микрон;

- возможность создания центробежных гравитационных сепараторов с непрерывным выводом продуктов разделения высокой удельной производительности, отличающихся простотой конструкции, надежностью работы, способных работать на оборотной воде;

- возможность построения принципиально новых обогатительных схем с перечисткой хвостов до отвальных содержаний полезных компонентов, с доводкой тяжелых фракций до товарного качества. В ряде случаев можно реализовать технологию выделения коллективных концентратов для последующей селективной флотации сложных многокомпонентных руд;

Используемая в предлагаемом проекте интеллектуальная собственность защищена несколькими патентами на территории России, Канады, Германии и Китая. Коллектив располагает как молодыми энергичными специалистами, так и опытными высококвалифицированными исполнителями.