

И.Д. ПЕЙЧЕВ, Ю.М. ГАРИН, кандидаты техн. наук,

А.В. ПАРХОМЕНКО

(Украина, Луганск, ООО "Луганский машиностроительный завод имени А.Я. Пархоменко")

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИИ ЗАМЫКАНИЯ ВОДНО-ШЛАМОВЫХ СИСТЕМ УГЛЕБОГАТИТЕЛЬНЫХ ФАБРИК

Технология обработки отходов флотации и шламов в замкнутой водно-шламовой схеме обогатительной фабрики (ОФ) является важным звеном в технологическом цикле обогащения полезных ископаемых, осуществление которого связано со значительными технологическими трудностями. От метода обработки отходов флотации и илистых шламов зависит также уровень негативного воздействия ОФ на окружающую природную среду [1].

Еще со времен СССР, в связи с широкими природоохранными мероприятиями, набирающими силу в стране и, как следствие, отказом Советских властей в выделении территорий на расширение или строительство новых илонакопителей, особенно в густонаселенных районах, таких как Донбасс и другие, сложилась тяжелая ситуация со складированием мокрых отходов обогащения – отходов флотации и необогащенных шламов.

Однако углеобогагатели к возникшей ситуации оказались подготовленными. К тому времени была разработана и внедрена на многих ОФ альтернативная технология обработки отходов флотации и шламов, позволяющая обходиться без илонакопителей. Было разработано и освоено серийное производство необходимого для этой технологии оборудования и материалов. В частности, для высококонцентрированного сгущения осадков (до 400-600 кг/м³) и получения практически чистой воды (до 1-5 кг/м³), пригодной к повторному использованию, был разработан, изготовлен (опытный образец на нашем заводе), испытан и рекомендован к промышленному производству сгуститель С-10. Обезвоживание осадка сгустителя осуществлялось на крупнометражном фильтр-прессе [2].

В сравнении с другими методами, применяемыми с целью замыкания водно-шламовых схем ОФ, фильтр-прессы позволяют обрабатывать суспензии с самыми неблагоприятными, с точки зрения их разделения, свойствами и обладают таким важным преимуществом, как гарантированная высокая степень разделения, дающая возможность получения осадка минимальной влажности и фильтрата максимальной чистоты.

Горизонтальные фильтр-прессы для обезвоживания отходов флотации были впервые применены в 1950 году в Англии на шахтах "Менверс" и "Риссингтон", где было установлено по одному фильтр-прессу. В 1955 году на шахте "Менверс" работало уже 12 таких фильтр-прессов. В 1962 году в Англии работало 122 флотоустановки, на которых эксплуатировалось 342 крупных промышленных фильтр-пресса с поверхностью фильтрования 200-300 м² каждый. В дальнейшем количество применяемых фильтр-прессов на углеобогадательных фабриках Анг-

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

лии непрерывно увеличивалось, благодаря чему в настоящее время проблема обезвоживания отходов флотации практически полностью решена.

К достоинствам горизонтальных фильтр-прессов, обусловивших их наибольшее, по сравнению с другими типами фильтров, распространение в крупнотоннажном углеобогатительном производстве, следует отнести высокоразвитую поверхность фильтрования и возможность применения высокого перепада давления. Кроме того, работа горизонтальных фильтр-прессов практически не зависит от степени минерализации и ионной характеристики жидкой фазы фильтруемой суспензии.

В Республике Польша (бывшая ПНР) создан специально предназначенный для обезвоживания суспензий отходов флотации крупнометражный фильтр-пресс PF-ROW-I/570 с поверхностью фильтрования 567 м^2 , который представляет собой камерный бездиафрагмовый частично механизированный и автоматизированный аппарат [3].

Фильтр-пресс содержит набор вертикальных фильтровальных плит (размером $1,5 \times 1,5 \text{ м}$), расположенных между крайними (упорной и нажимной) плитами, фильтровальные плиты литые из специального чугуна с нарифлениями и центральным отверстием диаметром 150 мм для подачи суспензии. Отвод фильтрата – открытый. Опорные штанги покрыты специальным слоем материала, предохраняющим их от износа. Перемещение плит механизировано, устройство снабжено гидродвигателем, реверсивной цепной передачей и кареткой с двумя захватами. Зажим плит – гидравлический и осуществляется масляным насосом двойного действия (зажим плит при 32 МПа, разжим при 0,4 МПа). Давление гидрозажима контролируется электроконтактным манометром, фильтр снабжен шарнирными головками, предназначенными для предохранения плит от перекоса. Процесс фильтрования ведется в две стадии: под давлением насоса питания (до 0,6 МПа) и под давлением сжатого воздуха до 1,0 МПа, подаваемого в специальный напорный резервуар. Съем осадка ручной, индивидуальный с каждой плиты. Все операции на фильтр-прессе могут вестись автоматически или вручную с применением кнопочного пооперационного управления. Аппарат отличается большой надежностью в эксплуатации.

Фильтр-пресс PF-ROW-I/570 успешно использовался для обезвоживания отходов флотации на многих ОФ Республики Польша, а в Украине на ЦОФ "Кальмиусская" и "Чумаковская" ПО "Донецкуглеобогащение" и ЦОФ "Киселевская" ПО "Торезантрацит" для обезвоживания антрацитового шлама.

Обезвоживание отходов флотации (с помощью горизонтальных фильтр-прессов) до транспортабельного состояния позволяет провести полное замыкание водно-шламовой схемы фабрики, резко сократить потребление воды, отказаться от наружных илонакопителей, а также утилизировать осадки как вторичное сырье для различных нужд.

Однако такая технология не лишена недостатков, основным из которых является большая дороговизна, связанная с необходимостью нового строительства и приобретения дорогого дополнительного оборудования – компрессоров, ресиверов, высокопроизводительных насосов и др.

Зневоднення та сушіння. Водно-шламове господарство

Более дешевой технологией обработки отходов флотации и шламов в замкнутой водно-шламовой схеме ОФ является технология с обезвоживанием сгущенных отходов на ленточных фильтр-прессах. Данная технология была разработана институтом ИОТТ и испытана на ЦОФ "Гуковская" (РФ), она предусматривает дополнительную флокуляцию сгущенных отходов флотации или шламов дозой 200...500 г/т, обезвоживание на ленточном фильтр-прессе до влажности 30...35% при удельной производительности аппарата до 8 т/ч на 1 м ширины ленты, вывозку обезвоженного продукта и его складирование в смеси с породой фабрики [4].

Таким образом, имеется экологически безопасная альтернатива илонакопителям, которая позволяет либо отказаться от илонакопителей полностью, либо продлить срок их службы. Однако, методы механического обезвоживания, как правило, дороже мокрого складирования флотоотходов. Поэтому, экономически целесообразным может оказаться способ обработки, предусматривающий складирование части отходов в существующем, разделенном на секции илонакопителе с полным циклом его очистки, и обезвоживание избыточного количества отходов на камерных или ленточных фильтр-прессах.

Высокая стоимость фильтр-прессов, а также различие фильтровальных свойств отходов флотации на разных фабриках требуют индивидуального подхода к решению вопроса о способе обработки флотохвостов на каждом конкретном объекте.

Список литературы

1. Обратное водоснабжение углеобогажительных фабрик./ **И.С. Благов, М.А. Борц, В.И. Вахромеев и др.** – М.: Недра, 1980. – 250 с.
2. **Кондратенко А.Ф., Харлова Е.В., Пейчев И.Д.** Высококонцентрированное сгущение отходов флотации на углеобогажительных фабриках // Уголь Украины. – 1982. – №10. – С. 42-43.
3. **Маширов Б.С., Гаинцева Р.А., Кондратенко А.В.** Фильтр-прессы для обработки отходов флотации на обогатительных фабриках ПНР. Экспресс-информация. – М.: Изд. ЦНИЭИугля, 1978. – 28 с
4. **Пейчев И.Д.** Исследование процесса и совершенствования техники фильтрования суспензий отходов флотации угольных шламов под давлением: Автореф. дис. ... канд. техн. наук. – М., 1981. – 17с.

© Пейчев И.Д., Гарин Ю.М., Пархоменко А.В., 2011

*Надійшла до редколегії 29.04.2011 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. О.Д. Полуляхом*