

КОНСТРУКТИВНЫЕ ОСОБЕННОСТИ СЕПАРАТОРА CROSSFLOW

В.Г. Самойлик, Г.В. Иващенко

samv05@mail.ru

Донецкий национальный технический университет, г. Донецк

Аннотация

Рассмотрены конструктивные особенности сепаратора с восходящим потоком CrossFlow. Определены преимущества данного сепаратора перед ранее выпускавшимися сепараторами подобного типа. Показаны перспективы применения сепаратора CrossFlow для переработки угольного шлама.

Ключевые слова: сепаратор с восходящим потоком, крупнозернистый шлам, система подачи питания, система распределения воды, концентрат, отходы

В связи с постоянно растущей потребностью промышленности в высококачественном топливе и сырье для производства кокса количество обогащаемого угля непрерывно растет. За последние годы наметилась устойчивая тенденция к увеличению содержания мелких классов и их зольности в угле. А, как нам известно, чем меньше крупность угля, поступающего на обогащение, тем труднее и дороже его переработка.

Для обогащения крупнозернистых шламов в водной среде на отечественных и зарубежных углеобогатительных фабриках используются гидроциклоны различной конструкции, конусные сепараторы, концентрационные столы, отсадочные машины, спиральные сепараторы и другие аппараты, характеризующиеся не достаточной эффективностью обогащения при низких значениях плотности разделения.

Наряду с этими аппаратами в последние десятилетия начали применяться сепараторы с восходящим потоком. Широкое распространение получили сепараторы Стокс [1], Рефлюкс [2]. Разделение в них достигается при помощи восходящего потока воды, создающего взвешенную постель из породных частиц, поступающих с исходным углем. К достоинствам таких сепараторов относятся: способность достижения эффективного разделения по плотности при относительно высокой нагрузке; возможность регулировки в процессе работы в ответ на изменение характеристик питания и колебаний нагрузки; простота эксплуатации. Обычно сепараторы с восходящим потоком устанавливаются для замены или для применения совместно со спиральными сепараторами, которые имеют относительно низкую удельную производительность, что делает их сильно зависящими от точного распределения исходного питания. По производительности один сепаратор с восходящим потоком может заменить блок с десятью трёхзаходными спиральями [3].

Сепаратор CrossFlow - это новое поколение сепараторов с восходящим потоком. Он представляет собой агрегат с низкими требованиями к техническому обслуживанию, работающий практически без движущихся узлов и деталей. Схематическое изображение сепаратора CrossFlow приведено на рис. 1.

Данный аппарат позволяет эффективно обогащать шлам крупностью 0,2-1 мм. Сепараторы «CrossFlow» не требовательны к качеству оборотной воды, что немаловажно для обеспечения надёжной работы фабрики с замкнутой водношламовой схемой.

Сепаратор CrossFlow объединяет несколько новых оригинальных конструктивных усовершенствований, направленных для улучшения характеристик процесса (эффективность разделения и продуктивность) и снижения производственных расходов (расход электроэнергии и воды).

В сравнении с традиционными сепараторами с восходящим потоком в конструкции сепаратора CrossFlow улучшена система подачи питания, которая равномерно распределяет исходную пульпу по всей ширине верхней части сепаратора. В обычных классификаторах пульпа подается на высокой скорости прямо в восходящий слой. Большой объем исходной пульпы создает турбулентное перемешивание, которое негативно влияет на характеристики сепаратора. В новой системе подачи исходной пульпы скорость питания снижается с помощью переходного бака, который выполняет несколько функций. Во-первых, переходный бак питания увеличивает распространение потока по всей ширине сепаратора. Таким образом, скорость пульпы и турбулентность становятся минимальными. Во-вторых, его особенностью является способность тангенциально вводить исходное питание в сепаратор. Успокоительный колодец, который размещен в верхней части сепаратора, плавно перемещает исходную пульпу горизонтально по ширине верхней части сепарационной камеры. Жидкая фаза питания плавно переливается через верх сепаратора в желоб перелива. Установленные на концах патрубков ввода питания дефлекторы, предотвращают прямое попадание твёрдого в концентратный желоб. В результате такой, не погруженной подачи исходного питания внутрь сепаратора, колебания характеристик питания не влияют на показатели сепарации

Также, в отличие от обычных гидросайзеров, в сепараторе CrossFlow скорость восходящей воды остается постоянной по всему объёму сепарационной камеры.

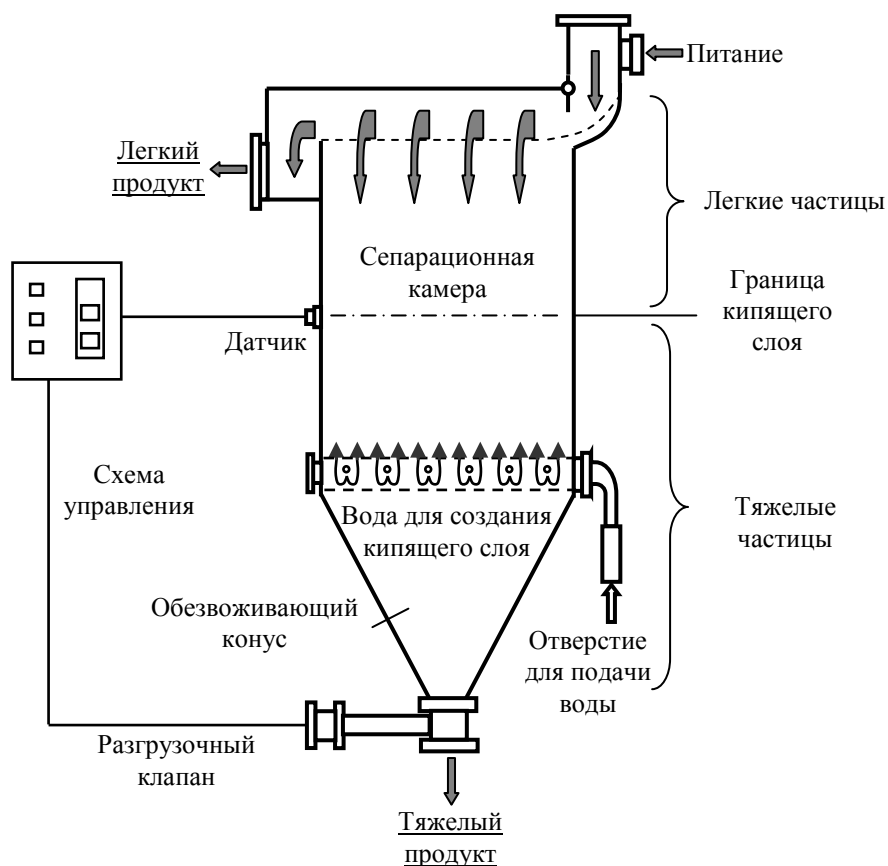


Рисунок 1. Схематическое изображение сепаратора CrossFlow

Второй конструктивной особенностью классификатора CrossFlow является улучшение системы распределения воды. В основе сепарационной камеры расположена перфорированная перегородка для рассеивания воды по всей ширине основы сепаратора. Вода вводится под перегородку через ряд отверстий диаметром 1,25 см. Однако, в отличие от обычных сепараторов, эти отверстия расположены через большие промежутки (обычно это расстояние около 15 см) и просто служат для подвода воды, а рассеивание воды осуществляется с помощью отрагательной перегородки. Эта модификация существенно устраняет проблемы, связанные с забивкой перегородок и труб.

Комбинированное использование улучшенной системы подачи питания и упрощение системы распределения воды делает возможным увеличить как эффективность сепарации, так и нагрузку. Невзирая на большие нагрузки, рабочие требования по электроэнергии, расходам воды и обслуживанию для сепаратора CrossFlow более низкие (в расчете на тонну концентрата), чем в обычных сепараторах с восходящим потоком.

Основные технические характеристики сепаратора CrossFlow следующие:

производительность – 100-150 т/час;

плотность пульпы - 1150-1160 кг/м³;

объем пульпы – 295 - 365 м³/час;

расход воды на формирование восходящего потока – 80 – 170 м³/час;

содержание твердого в питании – 400-406 г/л.

Сепараторы CrossFlow имеют хорошие показатели работы при любом содержании твердого в оборотной воде и мало чувствительны к колебаниям исходной нагрузки. Особенно эффективно применение сепаратора CrossFlow при обогащении крупнозернистых угольных шламов, когда для получения концентрата требуемой зольности необходимо вести разделение по низкой плотности — менее 1600 кг/м³.

Библиографический список

1. Drummond, R. B. Teetered Bed Separators — Australian Experience / R. B. Drummond, S. K. Nicol, A. R., Swanson // Proceedings, XIV International Coal Preparation Congress, South African Institute of Mining and Metallurgy. – 2002. – P. 353 —358.

2. Calvin, K. P., Zhou., Belcher, B. D., Pratten, S., Callen, A. M., Lambert, N. and Nguyentranlam, 2004. «Investigation of the Reflux Classifier for Density and Size Separations from Pilot to Full-Scale,» Final Report C11008, C10049, Australian Coal Association Research Program.

3. Козлов, В. А. Развитие метода качающейся постели в обогащении угольного шлама / В. А. Козлов, В. И. Новак // ГИАБ, МГТУ. – 2012. – № 6. – С.155-166.

V. Samoylik, G. Ivashenko

FEATURES SEPARATOR CrossFlow

Design features of a separator riser CrossFlow. Specific advantages of the separator before the previous releases of this type separators. The prospects of the use of separator CrossFlow for processing coal slurry.

Keywords: separator upflow, coarse sludge, system power supply, the water distribution system, the concentrate, waste