

С.В. СКОПЕЦ

(Украина, Донецк, Донецкий национальный технический университет),

А.В. СКОПЕЦ

(Украина, Донецк, НПП "АНОД")

О ВЛИЯНИИ ПАРАМЕТРОВ ГИДРОДИНАМИЧЕСКОГО РЕЖИМА ОТСАДОЧНОЙ МАШИНЫ НА ПОГРЕШНОСТЬ РАЗДЕЛЕНИЯ

Отсадочные машины, применяемые для обогащения угля, является технологическим оборудованием, которые имеют много конструктивных особенностей, определяющих их назначение и применение, а наличие изменяющихся во времени параметров обогащаемого материала и рабочей среды требует оперативного управления параметрами отсадки как единой системой.

Как известно, процесс отсадки состоит из двух взаимосвязанных процессов:

- расслоение материала по плотностям, происходящего в отсадочной постели при колебательном движении двухфазной среды;
- транспортирование материала по машине и выгрузка из неё продуктов обогащения.

В современных конструкциях отсадочных машин колебательный процесс осуществляется путем:

- периодически повторяющихся воздействий сжатого воздуха на рабочую среду (вода-воздух);
- периодически повторяющиеся колебания подвижного решета;
- периодически повторяющиеся колебания мембраны.

В соответствии с существующими гипотезами отсадки (скоростные, суспензионные, энергетические, вероятностные и др.), рассматриваемый процесс представлен различными теоретическими математическими моделями. Но на практике невозможно учесть изменение каждого возмущающего фактора и их взаимное влияние на процесс, что приводит к отклонениям теоретических результатов процесса от фактических значений качественных показателей продуктов обогащения.

Одним из факторов, влияющих на процесс отсадки, является гидродинамический режим, изменение которого позволяет управлять работой отсадочной машины в широком диапазоне с необходимыми статическими и динамическими характеристиками процесса. Одной из составляющих, формирования гидродинамического режима, является цикл отсадки. Интенсификация процесса разделения, как сформулировал Майер [1], может быть достигнута за счет наложения дополнительных колебаний на основной цикл отсадки, то есть аддитивный цикл. Однако, так как скоростные характеристики движения частицы зависят от их плотности и размера, необходимо провести исследования для установления селективности влияния аддитивного цикла на процесс отсадки, определить за-

кономерности влияния эффективной частоты и амплитуды наложенных колебаний на длительность впуска-выпуска и крутизны характеристики в периоды впуска и выпуска (восходящего и нисходящего движения постели).

Для проведения предварительных испытаний применения аддитивного цикла, была выбрана отсадочная машина ОМ-12/3 (обогащение энергетического угля класса 0,5-13 мм).

Для уменьшения влияния человеческого фактора на процесс, выполнены предварительные мероприятия:

- этап №1. Выполнена технологическая наладка гидродинамического режима отсадочной машины, средние потери концентрата с породой снизились с 1,5 до 1,2 %;

- этап №2. Установлена система автоматического управления разгрузкой, средние потери концентрата с породой снизились с 1,2 до 1 %;

- этап №3. Установлена система автоматического управления разрыхленностью (гидродинамическим режимом), средние потери концентрата с породой снизились с 1 до 0,7 %. По данным ОТК зольность концентрата класса – 1 мм, при потерях концентрата в породе не более 1% составила от 9 до 12%, при этом зольность класса 0,25-0,5 составляла 15% при исходной зольности 45%;

- этап №4. Применён аддитивный цикл пульсаций постели отсадочной машины. Двойной импульс на впуске достигается за счет управления воздушными пульсаторами отсадочной машины (возможность системы управления).

Из графика рис. 1 видно как изменяются общие потери концентрата в отсадочной машине, при поэтапном выполнении мероприятий:

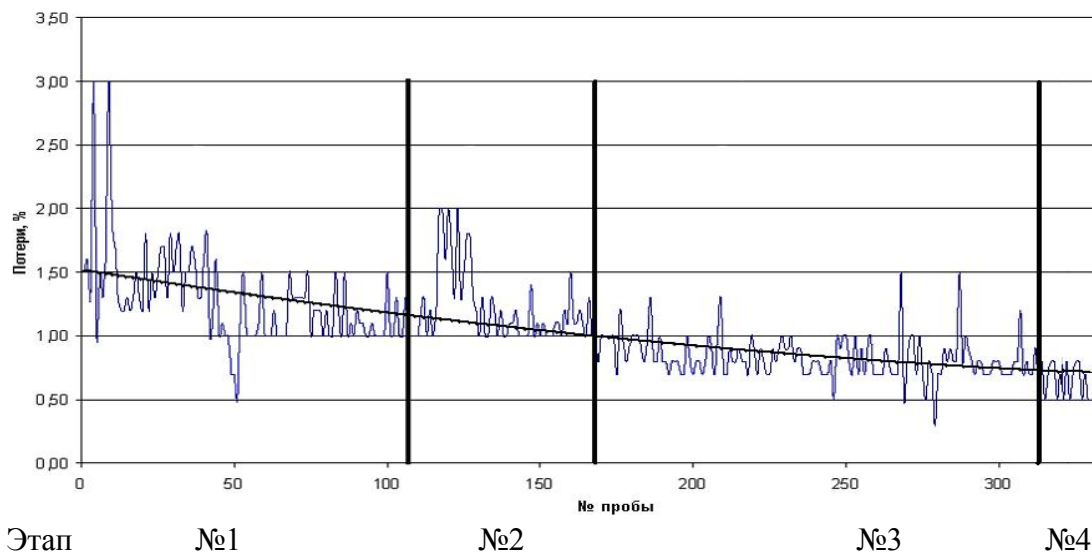


Рис. 1. Содержание фракций плотностью меньше 1500 кг/м^3 в отходах отсадочной машины

В данном эксперименте были получены результаты движения постели отсадочной машины, которые представлены на графике рис. 2.

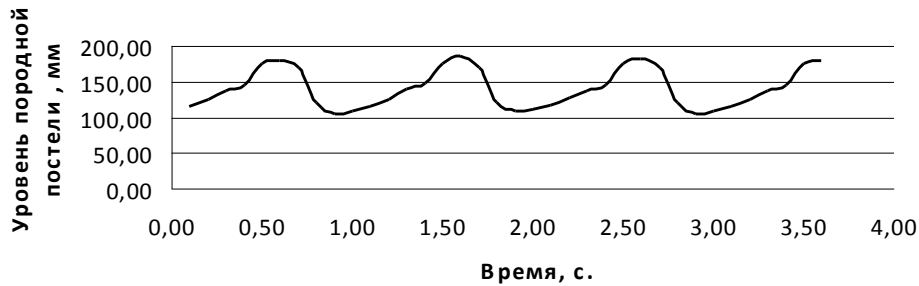


Рис. 2. Движение породной постели

Выводы

В результате технологических испытаний с применением аддитивного цикла и анализа качественных характеристик работы отсадочной машины нами были сделаны следующие выводы:

1. При двойном повторяющемся импульсе на впуске, с определенной паузой, наблюдалось увеличение производительности отсадочной машины в среднем до 7%, без изменения качества конечных продуктов.

2. Тройной импульс на впуске не дал существенных результатов при цикле в 60 кол/мин, из-за динамических свойств объекта и клапанных пульсаторов (время срабатывания клапана составляет в среднем 0,1 с). Отсадочная постель, при этом, совершала колебания с недостаточной амплитудой, что привело к ухудшению разрыхленности постели и в свою очередь к более низким качественным показателям обогащения с уменьшением производительности отсадочной машины в целом. На данных типах пульсаторов тройной период впуска/выпуска, возможно, реализовать с достаточной динамикой, при частоте колебаний постели ниже 60 кол/мин.

3. Так как пульсации постели, в данном случае, создается сжатым воздухом и колебания являются вынужденными, работа пульсаторов (роторных, клапанных и др.) должна удовлетворять динамическим параметрам объекта, при оптимально подобранных значениях (давление, расход), воздуха и расхода подрешетной воды. Амплитуда и частота колебаний связана с гидродинамическим режимом отсадочной машины и не всегда должна оставаться одинаковой по причине изменения свойств обогащаемого материала, а также возникающих технологических ограничений комплекса отсадки, по различным причинам. Для этого важной задачей является применение более сложного цикла пульсаций, как показали испытания, который можно достичь, накладывая дополнительные колебания на основной цикл, при помощи дополнительного задающего устройства.

Справочник по обогащению углей / Под ред. И.С. Благова, А.М. Коткина, Н.А. Самылина. – М.: Недра, 1974. – 488 с.

© Скопец С.В., Скопец А.В., 2010

Надійшла до редколегії 04.03.2010 р.
Рекомендовано до публікації д.т.н. О.І. Назимко