УДК 62-5

**АВТОМАТИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА ОБОГАЩЕНИЯ УГЛЕЙ**

**НА ВИБРАЦИОННО-ПНЕВМАТИЧЕСКОМ СЕПАРАТОРЕ**

**Логинов В.А., студент; Гавриленко Б.В., к.т.н., (Ph.D.), доцент**

*(Донецкий национальный технический университет, г. Донецк, Украина)*

При вибрационно-пневматическом обогащении под действием воздушного потока и одновременного механического встряхивания происходит разделение горной массы, находящейся на перфорированной рабочей поверхности машины [1]. В зависимости от крупности и плотности зёрен материала происходит его разрыхление и расслаивание. Разделение материала на продукты осуществляется путем перемещения образующихся слоев постели по рабочей поверхности машины в нескольких направлениях (веерное разделение).

В вибрационно-пневматических сепараторах (рис. 1) отделение образующихся слоев происходит постепенно на всей площади рабочей поверхности, что обеспечивает на разных участках различную концентрацию материала в зависимости от плотности и крупности зёрен. Разгрузка производится с периферийных участков дек.



Рисунок 1 – Схема сепаратора СВП-5.5х1:

1 – вентилятор; 2 – воздуховод; 3 – опора; 4 – подъемный механизм; 5 – дека; 6 – постель; 7 – приводной механизм; 8 – зонт

Высота псевдосжиженного слоя в сепараторе регулируется расходом ожижающего воздуха, подаваемого вентилятором и количеством твердого материала на питателе. Основные технологические параметры, участвующие в процессе вибрационно-пневматического обогащения углей приведены в табл. 1.

Таблица 1 – Основные технологические параметры вибрационно-пневматического обогащения

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Технологический параметр | Влияние на процесс обогащения | Существуюший способ регулирования |
| нагрузка  питателя, | непрерывная подача и выбор  количества исходного угля для сепаратора | частотное  управление  приводом  питателя |
| расход  воздуха, | определяет качество продуктов обогащения и обеспечивает необходимую степень  разрыхленности постели | вручную |
| частота пульсаций воздушного потока, | улучшает разрыхление постели, ускоряет процесс разделения и сокращает на 25 % расход воздуха | частотное  управление  приводом  пульсаторов |
| амплитуда колебаний короба, | изменяют степень разрыхленности  постели | вручную |
| частота  колебаний короба, | частотное  управление  приводом |
| угол  продольного наклона  деки, | изменяет толщину постели и скорость  движения материала по деке сепаратора | вручную |
| угол  поперечного  наклона  деки, | изменяет скорость разгрузки верхнего (угольного) слоя постели | вручную |

Основная задача регулирования вибрационно-пневматических сепараторов заключается в выборе такого режима их работы, при котором обеспечивается наилучшее отделение посторонних примесей из угля при его минимальных потерях в отходах. Вместе с тем, анализ таблицы 1 показывает, что технологический процесс вибрационно-пневматического обогащения углей не автоматизирован и управление сепаратором осуществляется оператором вручную, исходя из его знаний и опыта, что приводит к низкому качеству и снижению эффективности получения конечного продукта.

Управление процессом обогащения на сепараторе сводится к регулированию общего расхода воздуха через деку, амплитуды и частоты колебаний короба сепаратора. От рационального выбора этих параметров зависит производительность пневматического обогащения [2]. На качество получения конечного продукта пневматического обогащения также влияют положение разделяющих ножей в приёмных воронках, углы наклона деки в двух плоскостях, высота бокового и торцевого порогов, а также другие конструктивные характеристики сепаратора. На рисунке 2 приведена обобщенная структурная схема разрабатываемой системы автоматического управления вибрационно-пневматическим сепаратором.



Рисунок 2 – Обобщенная структурная схема системы управления сепаратором

Управляющее воздействие *u(t)* представлено величинами: расхода воздуха через деку, амплитуды и частоты колебаний короба сепаратора. Основными возмущающими воздействиями *f(t)*, оказывающими влияние на управление сепаратором, являются гранулометрический состав угля и его плотность. Вектор наблюдения *y(t)* представлен зольностью концентрата *АК*, зольностью промпродукта *АП/П*, зольностью отходов *АОТХ* , эффективностью разделения *ε* и степенью разрыхленности постели. Регулирование в системе управления осуществляется по контурам подачи горной массы и воздуха, а также контуру частоты колебаний деки.

Таким образом, использование системы автоматического управления вибрационно-пневматическим сепаратором позволит обеспечить поддержание заданной производительности с сохранением качества конечного продукта обогащения.

Перечень ссылок

1. Справочник по обогащению углей. Под ред. И.С.Благова, А.М.Коткина, Л.С.Зарубина. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Недра, 1984, 614 с.
2. Б.Д.Бесов Аппаратчик пневматического обогащения углей. Справочное пособие для рабочих. М.: Недра, 1988, 77 с.