

Левданский А.Э., Володько В.С., Левданский Э.И. «Центробежная мельница» Патент РБ № 3011 В 02 С 13/08.

Левданский А.Э., Вилькоцкий А.И., Левданский Э.И. «Мельница» Патент РБ № 4706 В 02 С 13/14.

УДК 621.928

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ КЛАССИФИКАЦИИ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ В ЦЕНТРОБЕЖНО-ПРОТОЧНОМ СЕПАРАТОРЕ

Д.И. Чиркун, А.Э. Левданский, Э.И. Левданский
(БГТУ, г. Минск)

Интенсификация технологических процессов при снижении энергозатрат на их осуществление является актуальной задачей современного производства.

Проблема снижения энергозатрат и повышения эффективности особо остро ощущается при осуществлении процесса тонкого измельчения.

Этот процесс широко используется в различных технологиях и характеризуется высоким энергопотреблением. Анализ литературы по измельчению показывает [1], что для снижения энергозатрат и повышения эффективности процесса помола необходима оптимизация работы мельничных агрегатов по замкнутому циклу с применением высокоэффективных классифицирующих устройств.

Качественное разделение тонкодисперсных материалов при тонком помоле осуществляют способом воздушной сепарации.

Анализ работы мельничных агрегатов с классическими конструкциями сепараторов показывает [1], что они обладают недостаточной эффективностью и около 50 % готового тонкого продукта после воздушной сепарации измельчению не отдается от грубой фракции, что увеличивает энергозатраты при помоле.

Более качественное разделение материалов обеспечивает способ проточной сепарации. Под проточным разделением понимают гидродинамические процессы движения многофазных

потоков в канале с проницаемыми стенками с непрерывным отводом через них сплошной фазы. На основе выше изложенного способа авторами была разработана конструкция центробежного проточного сепаратора [2]. Сепаратор содержит ротор цилиндрический корпус с установленным в нем цилиндрическим ситом меньшего диаметра, переходящие во внешний и внутренний конусы и завершающиеся патрубками соответственно отвода мелкой и крупной фракций, крышку корпуса, приводное и питающее устройства. Ротор выполнен в виде диска закрепленными на нем снизу и сверху лопатками.

При вращении ротора порошок за счет центробежной силы и воздействия газового потока отбрасывается под углом на перфорированную обечайку, движется по ней. Мелкие частицы проходят через отверстия, а крупные, вращаясь по обечайке, сползают вниз.

На полупромышленной установке были проведены экспериментальные исследования работы сепаратора при различных технических и технологических параметрах.

В качестве материала для сепарации использовались измельченный в шаровой мельнице клинкер, а также мука, полученная измельчением зерна ячменя. Применены мука ячменя грубого помола, где многие частицы имели иглообразную форму и максимальный размер их достигал 2,5 мм, позволило изучить возможность забивки отверстий сетки.

Фракционный состав продуктов сепарации изучался при различной производительности по исходному материалу (при муке от 0,03 до 0,11 кг/с), при различной частоте вращения ротора (от 750 до 1500 об/мин) и при различной величине отверстий перфораций (от 0,28×0,28 до 0,66×0,66 мм).

Анализ фракционного состава порошка прошедшего через отверстия для всех проведенных опытов показывает, что размер частиц определяется прежде всего размером отверстий перфорированной обечайки и во всех случаях размер частиц приблизительно в 2 раза меньше размера отверстий перфораций, что исключает их забивку. Следовательно, в зависимости от размера отверстий перфораций кривые фракционного состава порошка имеют значительное расхождение и характеризуют

иной продукты сепарации различной сортности. Анализируя эти данные можно сделать вывод, что при более крупных отверстиях качество разделения улучшается. Здесь значительно меньше мелких частиц в остатке, а максимальный размер частиц, прошедших сетку, значительно меньше граничного зерна, рассчитанного теоретически. Объяснить это можно тем, что при больших отверстиях мелочь быстро удаляется из вращающегося потока, и меньше влияет на сепарацию более крупных частиц.

Влияние скорости вращения ротора а также нагрузки по данному порошку весьма незначительно, что и подтверждается приведенными ранее теоретическими исследованиями. Обработка экспериментальных данных позволила получить математическую зависимость для описания гранулометрического состава порошка, прошедшего через перфорированную обечайку в зависимости от размеров ее отверстий:

$$D = 100 \cdot [1 - e^{-(11,4 \cdot b^{-2,3}) \cdot x^{2,5}}], \quad (1)$$

где D – суммарный выход классов «по минусу», %; b – размер отверстий в перфорированной обечайке, м; x – размер частиц, м.

Результаты исследований центробежно-проточного сепаратора показывают, что он обеспечивает высокую эффективность сепарации, и применяя сетки с различным размером отверстий, можно получать порошки различной тонины, при этом забивки отверстий перфораций в течении экспериментов не наблюдалось.

Ними проведен сравнительный анализ эффективности центробежно-проточного сепаратора и ситовых рассевов, используемых на мелькомбинате для получения сортовой муки. Анализ показывает, что в центробежно-проточном сепараторе достигается значительно более полное удаление из смеси мелкой фракции, что позволяет увеличить на 20 % выход муки более высокой сортности. Кроме того, производительность, отнесенная к единице ситовой поверхности, в центробежно-проточном сепараторе в 1 раз выше чем в промышленных конструкциях рассевов мукомольных предприятий.

ЛИТЕРАТУРА

1 Сапожников М. Я. Механическое оборудование предприятий строительных материалов, изделий и конструкций. — М: Машиностроение, 1975. — 525 с.

2 Э.И. Левданский, А. Э. Левданский, А. М. Волк, Д. И. Чиркун. Заявка на изобретение №20021041 от 19.12.2002 г.

УДК 691. 002. 5; 666.1/9

ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССОВ ВОЗДУШНОЙ КЛАССИФИКАЦИИ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

А.А. Г'арабажиу
(БГТУ, г. Минск)

В настоящее время, во многих отраслях промышленности и в сельском хозяйстве очень широко используются процессы разделения зернистых материалов по крупности. Процесс разделения может осуществляться двумя принципиально различными методами: *грохочением* на перфорированной поверхности или