

ПРИМЕНЕНИЕ ПНЕВМАТИЧЕСКИХ КАСКАДНЫХ КЛАССИФИКАТОРОВ ДЛЯ ФРАКЦИОНИРОВАНИЯ ТОНКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ

Фракционный состав размолотого материала не всегда отвечает технологическим требованиям. Пылевидные фракции или крупные зерна делают не пригодным применение такого продукта. В соответствии с технологическими требованиями такие материалы требуют дополнительной оптимизации гранулометрического состава. Воздушная классификация применяется для отделения крупных зерен или удаления мелких частиц под действием силы тяжести или под действием центробежных сил.

Основными преимуществами пневматической классификации являются высокая эффективность разделения (особенно для материалов с высоким содержанием пылевидной фракции), широкий диапазон границ разделения с плавной настройкой от 5 до 5000 мкм с возможностью изменения границ разделения исходного продукта в процессе работы. Производительность пневмосепараторов от нескольких кг/ч до сотен т/ч, при этом затраты энергии в среднем 2 кВт·ч/т.

Пневмокласификаторы работают под разрежением, поэтому не пылят, могут работать в замкнутом по воздуху цикле и удовлетворяют требованиям экологии.

В силу названных причин за рубежом пневмокласификаторы широко применяются в самых различных областях промышленности. Список фирм, выпускающих эти аппараты, составляет не один десяток. По мнению японских исследователей, внедрение современных классификаторов позволило совершить технологическую революцию в керамике.

От качества сепарации во многом зависят конечные свойства готовых продуктов. Прогрессивным решением задачи является применение пневматических каскадных классификаторов, реализующих многократную перечистку дисперсного материала. Эффективность разделения одного каскада может быть невелика, но многократная перечистка сыпучего материала в нескольких каскадах позволяет значительно увеличить «остроту» разделения. Повышение эффективности каскадных аппаратов осуществляется совершенствованием конструкций, выбором рациональной компоновки каскадных элементов и настройкой оптимальных технологических параметров процесса фракционирования дисперсных материалов.

Классификация на грохотах, по сравнению с пневмокласификацией, обеспечивает большую точность разделения (до 90 %). Однако процесс тонкого грохочения – дорогостоящая операция из-за низкой удельной производительности ($1 - 3 \text{ т/м}^2$), значительного расхода электроэнергии, большого расхода сит. По мнению немецких специалистов, для материала крупнее 2 мм целесообразно применять грохоты, для более тонкого разделения – другие аппараты.

В значительной степени эффективность грохочения зависит от абсолютного размера отверстий сит. Если на грохот поступает определенное количество сырья, то через каждое отверстие может проходить, лишь определенное число зерен, которое является примерно постоянным не зависимо от того, происходит ли грохочение крупного продукта на сите с большими отверстиями или мелкого продукта на сите с малыми отверстиями. Но при одинаковом количестве загружаемого материала число зерен с уменьшением крупности возрастает обратно пропорционально третьей степени их размера, в то время как число отверстий на единицу поверхности сита увеличивается обратно пропорционально второй степени диаметра отверстия. Следовательно, производительность грохота должна уменьшаться пропорционально диаметру отверстия сита.

По экспериментальным данным ученого Гончарова эффективность фракционирования магнезитового порошка на грохоте крупностью материала (0 – 5) мм по зерну 3 мм, при изменении удельной производительности от 1,6 до $15,0 \text{ т/ч}\cdot\text{м}^2$ составила 96 % и 85 % соответственно, в то время как по зерну 0,5 мм – лишь 88 и 45 %.

Если брать современные гравитационные пневматические классификаторы, то удельная нагрузка у них достигает $20 \text{ т/ч}\cdot\text{м}^2$ при разделении по граничному зерну 0,1 мм, в то время как для грохотов последняя будет $0,2 \text{ т/ч}\cdot\text{м}^2$.

Таким образом, грохочение по тонким границам требует в десятки раз больше производственных площадей и, с учетом значительного абразивного износа тонких сеток, малопригодно для задач сухого обогащения. По-видимому, наиболее рациональное использование грохочения определяется размером граничного зерна не менее 1 – 1,5 мм.

Применение воздушных каскадных классификаторов для фракционирования тонкодисперсных порошков возможно по двум направлениям:

– совместное использование пневмокласификатора и грохота – в этом случае основной процесс разделения происходит в сепараторе, а грохот используется в качестве «контрольного» устройства. В этом случае значительно снижается нагрузка на грохот, на 20–50 % уменьшаются затраты на замену сеток, увеличивается общее время работы грохотов;

— полная замена грохотов пневмоклассификаторами для разделения на фракции тонкоразмолотых материалов крупностью менее 80–100 мк, когда использование вибрационных грохотов нецелесообразно вследствие их малой производительности и быстрого износа тонких сит.