

УДК621.762

А.Ю. Алексеев (5 курс каф. ПОМ), С.Ю. Петрович, (зав. лаб. порошков, ВАМИ)

ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ ГАЗОВОЙ КЛАССИФИКАЦИИ ВЫСОКОДИСПЕРСНЫХ ПОРОШКОВ АЛЮМИНИЯ И ЕГО СПЛАВОВ

Большинство современных отраслей промышленности осуществляет применение порошкообразных материалов различного состава и крупности. Порошкообразная форма металлов может быть получена различными способами: электролизом, размолотом и дроблением компактного сырья, газовым и жидкостным распылением расплавов, конденсацией из газовой фазы и проч. Однако большинство из этих процессов не позволяют получать порошкообразный материал непосредственно требуемой крупности, отчего возникает необходимость извлечения из общей массы полученного материала частиц определенных размеров. Поэтому разделение дисперсных материалов по размерам частиц является важным промежуточным переделом во многих технологических процессах, для чего в технологических линиях по производству порошкообразных материалов, прежде всего в системах измельчения, устанавливают специальные аппараты - классификаторы, назначение которых состоит в разделении исходного порошка в простейшем случае на две части с преимущественным содержанием мелких и крупных частиц.

Наиболее распространены в промышленности ситовые и аэродинамические классификаторы. Также существуют электро- и гидроклассификаторы, поворотные и метательные, однако их применение достаточно узконаправленно.

При расчете и выборе классификатора для конкретной технологической схемы необходимо решать ряд задач. В простейшем случае заданными являются гранулометрические составы исходного материала и целевого продукта разделения, а также производительность по исходному материалу. На первом этапе следует определить требуемые характеристики процесса классификации (безотносительно к типу разделительного аппарата), обеспечивающие нужный гранулометрический состав материала. Далее предстоит выбрать аппарат, в котором могут быть реализованы определенные ранее характеристики технологического процесса. Реализовать с требуемой точностью необходимые характеристики технологического процесса удается далеко не всегда, что приводит к проигрышу или в качестве готовых порошков, или в производительности. Это противоречие можно устранить, конструктивно изменив серийные образцы или изготовив единичные экземпляры, что в ряде случаев экономически оправдано, поскольку аэродинамические классификаторы - относительно дешевые аппараты. Конструктивная модернизация и режимная оптимизация классифицирующего оборудования невозможны без привлечения математического моделирования. Для построения адекватных математических моделей процессов аэродинамической классификации необходимо знать теоретические основы аэродинамического разделения и методов экспериментального исследования, а также требуются промышленные испытания классификаторов, по результатам которых осуществляется идентификация параметров математических моделей и реальных объектов.

Целью исследований являлось выделение целевой тонкой фракции алюминиевых порошков с диаметром частиц менее 5 мкм.

Исследование было проведено на разработанной в ВАМИ аэродинамическом классификаторе порошков, включающем дезагрегацию конгломератов, центробежную классификацию в спиральном восходящем потоке и рециркуляцию частиц средних фракций. Классификатор отличается тем, что в центре спирального восходящего потока сформирован нисходящий поток пылегазовой смеси частиц средних фракций, направляемый в начало процесса

центробежной классификации, при этом тонкую фракцию после центробежной классификации подвергают флотационной классификации по граничному зерну 3-5мкм.

На основе расчетных и экспериментальных исследований можно сделать следующие выводы:

1. Проведены исследования по выделению тонкой целевой фракции алюминиевых порошков. Исследования проводились на классификаторе, сочетающем в себе достоинства центробежного и гравитационного классификаторов. Это дает сочетание таких качеств как – высокая четкость разделения, стабильность газодинамического потока, надежность регулирования границы разделения, наличия механизма дезагрегации конгломератов.

2. Проведенные эксперименты показали, что данный классификатор характеризуется малой степенью проскока (содержание частиц диаметром больше максимально поднимаемого потоком), что практически гарантирует выделение частиц порошка крупностью не более заданной. Недостаток данного принципа и установки классификации - низкая производительность процесса.

3. В перспективе планируется изучить закономерности получения осебодисперсных и узких фракций порошков алюминия и сплавов на его основе, используя классификатор в виде каскада циклонов.