

## ПУТИ ОБЕЗВОЖИВАНИЯ ТОНКИХ СУСПЕНЗИЙ И КОЛЛОИДАЛЬНЫХ РАСТВОРОВ

В. П. ПИЩУЛИН

(Представлена научно-методическим семинаром кафедры процессов, аппаратов  
и кибернетики химических производств)

В настоящее время проблема интенсификации процесса обезвоживания тонких суспензий и коллоидальных растворов приобретает все более важное значение, поскольку операция обезвоживания тонких суспензий, полученных после измельчения материала мокрым способом в шаровых, вибрационных и коллоидных мельницах, является наиболее длительной стадией, лимитирующей весь процесс подготовки материала.

Анализ исследований и практика проведения процесса концентрирования твердой фазы с размером частиц  $0 \div 100$  мк в тонких суспензиях, полученных в мельницах, свидетельствует о том, что обезвоживание тонких суспензий и коллоидальных растворов возможно осуществить отстаиванием, центрифугированием и выпариванием.

Обезвоживание тонких суспензий проще всего осуществить отстаиванием. В промышленности применяются различные конструкции отстойников. Естественно, скорость процесса отстаивания вообще очень мала, особенно для частиц малого диаметра, поэтому для осуществления процесса отстаивания требуются большие производственные площади, малая толщина слоя суспензии, длительное время процесса. Некоторая интенсификация процесса отстаивания возможна увеличением при температуре суспензии, вследствие чего уменьшается вязкость среды. Однако даже при увеличении температуры до  $85 \div 97^\circ \text{C}$  скорость отстаивания частиц размером  $0 \text{—} 10,0$  мк в водной суспензии различных материалов составляет  $0,7 \cdot 10^{-6} \div 1,5 \cdot 10^{-4}$  м/сек [1]. Таким образом, процесс отстаивания тонких суспензий, характеризующийся малой эффективностью и большой длительностью, не удовлетворяет современным требованиям промышленности.

Более эффективно осуществление процесса обезвоживания тонких суспензий центрифугированием. Так, осаждение твердых частиц размером около 50 мк при скорости вращения барабана около 8000 об/мин осуществляется за 10—15 мин при общей длительности процесса около 1 часа; уменьшение размеров частиц требует большей длительности процесса и скорости вращения барабана, то есть проведение процесса обезвоживания тонких суспензий центрифугированием оказывается также малоэффективно.

Наиболее целесообразно осуществление процесса концентрирования твердой фазы из тонких суспензий путем удаления дисперсионной среды — воды испарением или кипением. Процесс выделения твердой фазы может быть осуществлен в сушилках распылительного типа, либо при

выпаривании досуха. Сушилки с распылением суспензии весьма интенсифицируют процесс удаления жидкости, однако наряду с этим в распылительных сушилках наблюдается значительный пылеунос.

Особенности процесса выпаривания тонких суспензий и преимущества прямого электрического нагрева способствуют выбору в качестве теплоносителя переменного электрического тока промышленной частоты в аппаратах электродного типа [2].

В результате проведенных исследований на лабораторной установке с графитовыми электродами получены все необходимые данные для расчета промышленных установок с прямым электрическим нагревом, определены оптимальные условия проведения процесса обезвоживания тонкой водной суспензии глинозема, полученной после измельчения в вибрационной мельнице:

напряженность переменного электрического поля в начале процесса 40—45 в/см для графитовых электродов, напряженность поля в конце процесса — 80—90 в/см.

При этом время сгущения исходной суспензии с соотношением твердой фазы к жидкой 1:2 до конечной влажности твердой фазы 5—10% составляло около 4 мин, коэффициент полезного использования электрической энергии — 90—95%.

Дальнейшая эксплуатация установки для концентрирования твердой фазы различных материалов с размером частиц от 0 до 10 мк, получаемых при мокром помоле в вибрационной и коллоидной мельницах, показала хорошую работоспособность и надежность установки.

Таким образом, применение прямого электрического нагрева позволяет значительно ускорить процесс выпаривания, увеличить производительность и коэффициенты использования объема установки, осуществить тонкое регулирование тепловыделения в процессе при высоком коэффициенте полезного использования электрической энергии в простой по устройству и компактной установке непрерывного или периодического действия.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Патент США № 3079243, 1963.
2. Н. И. Гельперин. Выпарные аппараты. М.—Л., Госхимиздат, 1947.