

О НЕКОТОРЫХ ОСОБЕННОСТЯХ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ПОКАЗАТЕЛЯ КОМКУЕМОСТИ ДИСПЕРСНЫХ МАТЕРИАЛОВ, СОДЕРЖАЩИХ ВОДОРАСТВОРИМЫЕ КОМПОНЕНТЫ

В. М. ВИТЮГИН, Л. Г. ЛОТОВА, Л. Н. СЕРДЮК

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

Исследованиями кафедры общей химической технологии установлено, что способность материала к мокрой агрегации определяется характеристическими влагоемкостями: максимальной молекулярной (ммв) и максимальной капиллярной (мкв). Показатель комкуемости (К) при этом может быть рассчитан по уравнению (1).

$$K = \frac{W_{\text{ммв}}}{W_{\text{мкв}} - W_{\text{ммв}}}, \quad (1)$$

где $W_{\text{ммв}}$ — влажность материала, соответствующая максимальной молекулярной влагоемкости в процентах, $W_{\text{мкв}}$ — влажность, соответствующая полному капиллярному насыщению свободного слоя дисперсного материала в процентах. Как следствие из этого уравнения вытекает соотношение для определения оптимальной влажности окомкования (2).

$$W_{\text{опт.}}^p = W_{\text{мкв}} - W_{\text{ммв}} \quad (2)$$

Однако указанная зависимость хорошо подтверждается при оценке комкуемости нерастворимых дисперсных материалов.

При разработке технологии гранулирования высокоборных стекольных шихт использование этой методики приводит к ошибочным выводам. Так для производственной стекольной шихты, для стекла марки С49-1 значения $W_{\text{ммв}}$ и $W_{\text{мкв}}$, определенные в стандартных условиях, оказались равными соответственно 23,6 и 49,0%. Показатель комкуемости по уравнению (1) составил 0,93, а оптимальная влажность окомкования ($W_{\text{опт.}}^p$), рассчитанная по соотношению (2) оказалась равной 25,3%. В то же время прямое определение оптимальной влажности окомкования как в лабораторных, так и в производственных условиях колебалось в пределах 10—11%. Причина расхождения, очевидно, кроется в специфике свойств дисперсных материалов, составляющих стекольную шихту и, главным образом, в характере взаимодействия воды и компонентов шихты.

Исследуемая стекольная шихта имела следующий компонентный состав:

песок	крупностью	0,25—0,14 мм	— 40,28%
сода			
кальцинированная	»	0,25—0,08 мм	— 10,92%
борная кислота	»	0,25—0,05 мм	— 37,10%
глинозем	»	0,08 мм	— 0,85%
селитра натриевая	»	0,25—0,05 мм	— 9,75%
соль поваренная	»	1,0 — 0,08 мм	— 1,6%

Из состава шихты видно, что количество водорастворимых компонентов составляет около 59%. При этом часть водорастворимых компонентов, к примеру сода (Na_2CO_3), способна к образованию многоводных кристаллогидратов, а борная кислота и натриевые соли вступают в химическое взаимодействие с образованием кристаллогидратов натриевых боратов. Кристаллогидратная вода, естественно, выводится из активного участия в процессе гранулирования материала и не должна учитываться при расчетах показателя комкуемости и оптимальной влажности окомкования. В то же время практически при определении влагоемкости и особенно при определении $W_{\text{МКВ}}$ в процессе высушивания увлажненного материала растворение компонентов и химическое взаимодействие усиливаются, десятиводные карбонаты плавятся с выделением кристаллизационной воды, структура шихты меняется, что в значительной степени должно отразиться на показателях влагоемкостей ($W_{\text{ММВ}}$, $W_{\text{МКВ}}$).

Из всего сказанного следует, что методика определения влагоемкостей для дисперсного материала с большим содержанием растворимых компонентов должна исключать процесс термического высушивания. Для исключения фактора разложения кристаллогидратов при определении влагоемкостей сушку проб капиллярно насыщенной и молекулярно насыщенной шихты следует вести путем изотермического обезвоживания в эксикаторе при температуре 20—22° С. В качестве обезвоживающего вещества можно применить концентрированную серную кислоту.

Анализ показал, что для вышеуказанной шихты величины максимальной молекулярной и максимальной капиллярной влагоемкостей, определенные при данных условиях, составили соответственно 14,5% и 24,6%, расчетный показатель комкуемости (К) — 1,4, оптимальная рабочая влага — 10,1%, что отвечает опытным данным.

Выводы

1. При оценке комкуемости дисперсных материалов, содержащих водорастворимые компоненты, необходимо учитывать при определении показателей максимальной молекулярной и максимальной капиллярной влагоемкостей процесс химического взаимодействия и образование кристаллогидратов.

2. Обезвоживание проб дисперсных материалов с большим содержанием растворимых компонентов при определении максимальной молекулярной и максимальной капиллярной влагоемкостей следует вести при температурах ниже, чем температуры разложения кристаллогидратов.