

## ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПЛАСТИФИКАЦИЯ СТЕКОЛЬНОЙ ШИХТЫ ПЕРЕД ГРАНУЛИРОВАНИЕМ

Л. Г. ЛОТОВА, В. М. ВИТЮГИН

(Представлена научным семинаром кафедры общей химической технологии)

Известно, что в состав стекольных шихт для варки оконного стекла наряду с грубодисперсными, непластичными материалами: песком, доломитом, полевым шпатом и т. д. входят мелкодисперсные активные по отношению к воде компоненты. В увлажненной шихте при гранулировании происходит частичное растворение и диспергирование соды и сульфата натрия и одновременно протекают реакции гидратации этих солей с выделением тепла. В зависимости от количества воды и температуры шихты безводные соли могут переходить в различные кристаллогидратные формы, связывая определенное число молекул воды (одну, семь, десять). (В табл. 1 указаны возможные кристаллогидраты, теплоты образования их и области стабильности [1, 2, 3].)

Таблица 1

**Теплоты образования и область  
стабильности кристаллогидратов  
соды и сульфата натрия**

Кристаллогидраты соды и сульфата натрия	Область стабиль- ности, °С	Теплота образова- ния ккал/моль в-ва
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	<32	21,80
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$	32 . . . . 35, 37	16,31
$\text{Na}_2\text{CO}_3 \cdot \text{H}_2\text{O}$	>35—37	3,38
$\text{Na}_2\text{SO}_4 \cdot 10 \text{H}_2\text{O}$	<32,4	18,29

Пластичность шихты, а следовательно, и способность ее к гранулообразованию существенно изменяется. Гранулирование стекольных шихт с повышенным содержанием щелочных компонентов общепринятым для дисперсных материалов способом, т. е. с увлажнением непосредственно на грануляторе, как правило, приводит к получению чрезмерно влажных (от 17 до 27%) и недостаточно прочных гранул при одновременном уменьшении производительности грануляторов. Это обусловлено тем, что растворение, диспергирование и кристаллизация, вызывающие пластификацию шихты и протекающие во времени, не успевают завершиться на рабочих поверхностях грануляторов.

В настоящей работе исследовано влияние эффекта пластификации, зависящего от влажности и температуры шихты, на грануляцию ее. В

Таблица 2

## Характеристика гранулята, полученного из шихты, приготовленных при различных условиях

№	Количество влаги, введенное в шихту при: ред гранулировании, %	Температура шихты при смачивании и перемещении, °С	Температура шихты в момент гранулообр., °С	Минимальное время гранулообразования, мин.	Влажность гранулята, %	Средняя плотность гранул, г/см <sup>3</sup>	Средняя прочность гранул через 3 мин. после образования, кг/см <sup>2</sup>	Визуальная характеристика гранулята
1	6	30—33	28	6	18—20	1,55	1,4	Гранулы крупные, шероховатые, осыпаются. Зародыши гранул образуются только на 3-й минуте обкатки.
2	6	37—40	30	5—6	18	1,6	1,5	Гранулы образуются не столько раньше, чем в предыдущих опытах, но закатаны плохо. Гранулы средних размеров (7—10 мм).
3	8	37—40	32	4	16—16,5	1,62	1,5	
4	8	50—55	34	3	15	1,73	1,57	Гранулы глянцевые, хорошо закатанные, преобладают размеры 5—8 мм.
5	10	37—40	34	4	15,3	1,68	1,54	
6	10	50—55	34	2—2,5	14	1,78	1,61	»
7	12	»	»	1,5	13,5	1,9	1,62	»
8	14	»	34	2	14,5	1,87	1,59	»

Примечание: повышение температуры массы при шихтовке выше 60° С ухудшило результаты гранулирования.

качестве объекта исследования была использована производственная шихта Анжеро-Судженского стеклозавода, состоящая из песка — 54,6%, доломита — 16,52%, полевого шпата — 6,52%, соды — 16,07%, сульфата натрия — 5,36%, мазута — 0,93%. Дозировка компонентов осуществлялась по общепринятой на заводе последовательной схеме: песок, мазут, вода, сода, сульфат натрия, полевой шпат, доломит. Смешивание проводили в течение 4 минут.

При шихтовке варьировалось количество воды и температура, влияющие на процесс образования кристаллогидратов в шихте. Дополнительное количество воды, необходимое для образования гранул, подавалось непосредственно на шихту при гранулировании с помощью форсунки (температура воды — 30—35°C).

Температура массы в начальный момент при гранулировании поддерживалась в пределах 32—35°C. Гранулирование осуществлялось на тарельчатом грануляторе лабораторного типа (диаметр тарели—0,3 м, угол наклона — 46°, скорость вращения — 32 об/мин). Для поддержания температурного режима при гранулировании тарель гранулятора перед каждым экспериментом подогревалась до 32—35°C.

Результаты исследований приведены в табл. 2.

Стекольные шихты со значительным содержанием щелочных компонентов ( $\text{Na}_2\text{CO}_3\text{Na}_2\text{SO}_4$ ) могут успешно гранулироваться при температуре 30—32°C и влажности 13—14%. Наилучшее гранулообразование осуществляется при введении от 70 до 85% всей рабочей влаги в шихту до подачи ее на окомкователь. Повышение температуры до 50—55°C способствует лучшей пластификации шихты, что можно объяснить увеличением степени дисперсности растворимых компонентов за счет образования моногидрата соды. Время, необходимое для образования гранул, при этом значительно сокращается, а качество (плотность, прочность) гранулята улучшается за счет увеличения времени уплотнения пониженной влажности и более прочной структуры кристаллической решетки. Прочность и плотность гранул, полученных из предварительно увлажненных, но выдержанных при более низкой температуре шихт (37—40°), ниже, потому что кристаллические мостики, обеспечивающие структуру гранулы, представлены высшими кристаллогидратами соды и сульфата натрия (7—10-водными).

Практика гранулирования стекольной шихты на промышленной установке Анжеро-Судженского стеклозавода подтвердила данные, полученные в лабораторных условиях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Я. Г. Дорфман, С. Э. Фриш. Сборник физических констант. Изд-во ОНТИ, 1937, стр. 127.
2. М. И. Пасманик, Б. А. Сасс-Тисовский, Л. М. Якименко. Производство хлора и каустической соды. Справочник, «Химия», 1966, стр. 223—224, 234.
3. Е. Л. Кричевская. Скорость кристаллизации из пересыщенных растворов сульфата натрия. ЖФХ, т. 19, вып. 7—8 (382).
4. Л. Г. Мельниченко. Формовочные свойства стекольных шихт. «Стекло и керамика», 1954, 11, стр. 9.