

**ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ НА  
ГРАНУЛИРОВАНИЕ СТЕКОЛЬНОЙ ШИХТЫ**

В. М. ВИТЮГИН, В. А. ТРОФИМОВ, Л. Г. ЛОТОВА, Г. С. СМИРНОВА

(Представлена научным семинаром кафедры ОХТ)

Применение гранулированной шихты для производства стекла повышает и стабилизирует однородность стекла, улучшает условия варки, значительно продляет срок службы ванн печей. В литературных источниках сообщалось о различных аспектах гранулирования стекольных шихт [1, 2, 3, 4]. Однако обычные технологические приемы гранулирования шихты — малопроизводительны. Происходит это вследствие того, что в стекольной шихте на рабочих поверхностях грануляторов имеют место противоположные по своему характеру процессы. С одной стороны, при окатывании происходит уплотнение шихты, а с другой стороны, разрыхление образующихся агрегатов за счет образования десятиводных кристаллогидратов соды и сульфата натрия.

Образование кристаллогидратов определяется температурными условиями процесса гранулирования. Известно [5], что при температуре выше  $30^{\circ}\text{C}$  кристаллогидраты разлагаются с выделением части кристаллизационной воды и плавлением оставшегося кристаллогидрата в выделившейся воде. Это явление способствует пластификации шихты и приводит к существенному повышению как скорости гранулирования, так и плотности и механической прочности образующихся гранул. В производственных условиях, особенно в зимнее время, основной компонент стекольной шихты — кварцевый песок — подвергается высушиванию. При этом температура сухого песка обычно составляет  $80\text{--}90^{\circ}\text{C}$ . Горячий кварцевый песок в зависимости от условий и времени транспортировки, дозирования и перемешивания шихты передает ей свою тепловую энергию в том или ином количестве. При этом температура стекольной шихты может быть как ниже, так и выше критической температуры разложения и плавления кристаллогидратов.

Целью настоящей работы была количественная оценка влияния температурного эффекта на процесс гранулирования стекольной шихты для производства оконного стекла. В качестве объектов исследования использовались производственные пробы шихтовых материалов Анжеро-Судженского стекольного завода. Ниже приводится характеристика сырьевых компонентов: ташлинский кварцевый песок, крупностью  $0,25\text{--}0,0\text{ мм}$ , содержание  $\text{SiO}_2$  —  $98\%$ , процент участия в шихте —  $54,8\%$ ; доломит Заиграевского месторождения крупностью  $0,5\text{--}0,0\text{ мм}$ , содержание  $\text{CaO} + \text{MgO}$  —  $59\%$ , процент участия в шихте —  $17,3\%$ , полевошпачовый концентрат крупностью  $0,5\text{--}0,0\text{ мм}$ , содержание  $\text{R}_2\text{O} + \text{Na}_2\text{O}$  не  $> 10\%$ , процент участия в шихте  $5,23\%$ , кальцинированная сода круп-

ностью 0,5—0,0 мм, содержание  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  — 99,2%, процент участия в шихте — 15,9%, сульфат натрия крупностью 0,5—0,0 мм, содержание  $\text{Na}_2\text{SO}_4$  — 99,5%, процент участия в шихте — 5,27%, кремнефтористый натрий крупностью 0,5—0,0 мм, содержание  $\text{Na}_2\text{SiF}_6$  — 98,8%, процент участия в шихте 0,7%.

Методика приготовления шихты аналогична производственным условиям песок — вода — полевой шпат — сода — кремнефтористый натрий — сульфат — доломит. После тщательного перемешивания одна часть пробы подвергалась окомкованию в обычных условиях на тарели лабораторного гранулятора в течение 10 минут. Другая часть пробы подвергалась окомкованию на тарели этого же гранулятора при температуре 70°C в течение 5 мин. Нагрев шихты на грануляторе осуществлялся с помощью радиационной лампы мощностью 500 ватт. После грануляции определяли ситовый состав гранулята, плотность гранул и их прочность (по раздавливающей нагрузке, г/гранулу) по среднему классу окатышей 5—7 мм.

Усредненные и обобщенные результаты исследований приведены в табл. 1.

Таблица 1

Сравнительные результаты гранулирования стекольной шихты

Обычные способы гранулирования					Гранулирование при температуре шихты 70°C				
ср. время грануляции, мин	выход гранул + 3 мм, %	ср. прочность гранул, г/гранулу через 1/2 ч	ср. плотность гранул, г/см <sup>3</sup> через 1/2 ч	средняя влажность гранул, %	ср. время грануляции, мин	выход гранул + 3 мм, %	ср. прочность гранул, г/гранулу через 1/2 ч	ср. плотность гранул, г/см <sup>3</sup> через 1/2 часа	ср. влажность гранул, %
10	85,3	1880	1,78	23,1	5	94,0	2503	2,3	12,4
10	79,8	1744	1,87	23,4	5	89,1	2440	2,17	13,5
10	81,2	1654	1,69	22,7	5	87,9	2380	2,09	12,1
10	88,7	1910	1,81	24,1	5	81,2	2120	2,03	11,7

Как видно из табл. 1, при увеличении скорости грануляции при температуре 70°C в 2 раза средняя плотность и механическая прочность гранул возросла в 1,2 раза по сравнению с обычным способом гранулирования. Влажность гранул при температуре 70°C снизилась на 10—11%.

### Выводы

Таким образом, регулирование температуры шихты позволяет в существенной мере интенсифицировать процесс грануляции, при существенном снижении влажности готового продукта.

С этой точки зрения целесообразно строгое регулирование температурного режима на тракте подготовки сырьевой шихты.

### ЛИТЕРАТУРА

1. М. Е. Гурьянова. «Стекло и керамика», № 5, 1959.
2. М. Е. Гурьянова. «Стекло и керамика», № 10, 1961.
3. Б. К. Демидович. Автореферат кандидатской диссертации. Минск, 1967.
4. H. Löffler. «Гранулирование шихты», *Glastechnische Bericht*, 193, 1951. (ФРГ).
5. Л. Г. Мельниченко. «Стекло и керамика», № 11, 1954.