

ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

И. И. КИТАЙГОРОДСКИЙ и Н. В. СОЛОМИН

К ТЕОРИИ СТЕКЛОЦЕМЕНТНОГО СВЯЗЫВАНИЯ
КРИСТАЛЛИЧЕСКИХ ТЕЛ

(Представлено академиком Д. С. Белянкиным 23 XII 1946)

Ранее уже освещался вопрос о роли стекловидной фазы в связывании кристаллических тел (^{1, 2}) и о способах стеклоцементного керамического синтеза (^{3, 4}). Проведенные нами опыты позволяют сделать несколько дополнительных замечаний.

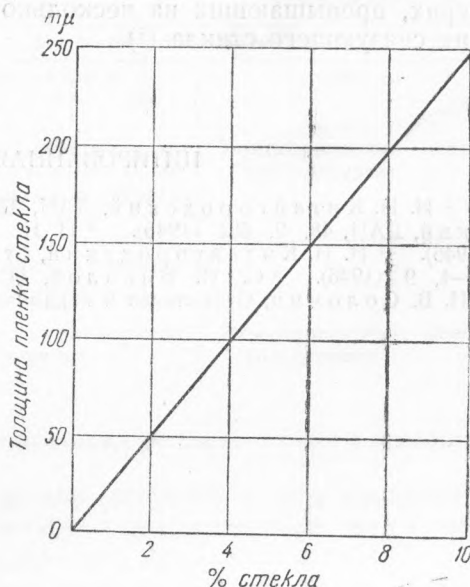
Прежде всего следует указать на то, что в кристаллических агрегатах веществ более или менее сложного химического состава, в частности — кислородных соединений, при полном отсутствии аморфной фазы, по видимому, не может быть достигнута высокая механическая прочность. Это подтверждено, в частности, опытами Н. В. Соломина и И. Д. Тыкачинского на примере некоторых магнезиальных керамических масс, содержащих быстро кристаллизующую жидкую фазу. С другой стороны, значительные количества стекловидной фазы в керамическом материале ухудшают ряд свойств последнего.

При стеклоцементной керамике, которая применяется теперь в самых разнообразных областях, обычно вводят незначительные количества (от 1 до 9%) связующего стекловидного вещества.

При этом, как показали данные петрографических исследований, зерна связываемого вещества в основном сохраняют свою индивидуальность, хотя в некоторых случаях и претерпевают полиморфные превращения.

В случае равномерного распределения стекла плотностью около 2,5 на поверхности зерен кристаллического вещества плотностью около 4, если диаметр зерен равен 5 μ , расчетная толщина пленки стекла значительно меньше длин волн видимой части спектра (см. рисунок).

Однако фактическая толщина пленки стекла должна быть еще намного меньше, отчасти потому, что при расчетах была принята шарообразная форма зерен, что в действительности не имеет места, но,



главным образом, потому, что силы поверхностного натяжения жидких пленок при столь малых радиусах кривизны достигают огромных величин и во время обжига сближают твердые частицы друг с другом.

Наконец, нельзя не принять во внимание еще и следующее соображение. Жидкая пленка, окружающая твердое зерно, во время обжига несомненно насыщается веществом зерна и при остывании изделия после обжига прорастает кристаллами вещества зерна или новообразований. Это еще более уменьшает толщины стекловидных пленок, окружающих зерна в стеклоцементном черепке.

Если ко всему сказанному добавить, что размеры молекул силикатных расплавов измеряются миллимикронами, то следует прийти к заключению, что при стеклоцементном связывании в местах наименьших расстояний между зернами стекловидные пленки могут уменьшаться до молекулярных размеров, вплоть до образования мономолекулярных слоев.

Известно, что тончайшие пленки жидкости или стекла обладают совершенно иными механическими свойствами, чем сами исходные вещества, а в случае мономолекулярного слоя жидкости на поверхности твердой частицы можно говорить скорее о твердом (в смысле механических свойств), нежели о жидком состоянии такого слоя, что, например, проявляется в обнаруженной акад. С. И. Вавиловым аномалии молекулярной вязкости жидкостей⁽⁵⁾.

Вышеуказанным, до известной степени, объясняются как большая стойкость стеклоцементного черепка к действию высокоагрессивного расплава⁽⁶⁾, так и его высокие механические свойства при температурах, превышающих на несколько сот градусов интервал размягчения связующего стекла⁽⁴⁾.

Поступило
23 XII 1946

ЦИТИРОВАННАЯ ЛИТЕРАТУРА

- ¹ И. И. Китайгородский, ДАН, 42, 9, 407 (1944). ² И. И. Китайгородский, ДАН, 48, 9, 591 (1945). ³ И. И. Китайгородский, Огнеупоры, 2, 15 (1946). ⁴ И. И. Китайгородский, Стекольная и керамическая промышленность, 3—4, 9 (1946). ⁵ С. И. Вавилов, Изв. АН СССР, сер. физ., 1, 3, 345 (1937). ⁶ Н. В. Соломин, Стекольная и керамическая промышленность, 6, 19 (1945).