

(69 % от теор.) М.в. 1570 (криоскопия). Т.р. 115-127°C.

В ИК-спектре полимера (ИКС-14а, вазелиновое масло) отсутствуют полосы поглощения в области  $3400-3600 \text{ см}^{-1}$ , характерные для вторичной аминогруппы и оксигруппы, появляются полосы поглощения в области  $1625 \text{ см}^{-1}$ ,  $995 \text{ см}^{-1}$ , соответствующие поглощению концевой винильной группы, что подтверждает структуру поли-*N*-(4-винилокси)-винилдифениламина.

Полимер представляет собой порошок темновиншевого цвета, хорошо растворимый в кетонах, диметилформамиде, водных растворах щелочей.

#### Литература

1. W.H. Watanabe. *J. Amer. Chem. Soc.*, 79, 2833, (1957).
2. М.Ф.Шостаковский. *ЖОХ*, 31, 1237, (1961).
3. Р.П.Ластовский, Ю.М.Ванштейн. Технический анализ в производстве промежуточных продуктов и красителей. М., Госхимиздат, 1958, с. 173.
4. С.П.Муштакова, Н.С.Фрункина, Л.А.Грибов. *ЖАХ*, 26, 430, (1971).
5. R. Adelman. *J. Amer. Chem. Soc.*, 75, 2678, (1953).

#### СИЛИКАТООБРАЗОВАНИЕ ПРИ ВАРКЕ СТЕКЛА ДИОКСИДОВОГО СОСТАВА

П.Г.Усов, В.И.Верещагин, Е.П.Цимбалюк

В последнее время усиленно ведутся работы в области получения ситаллов с хорошими диэлектрическими характеристиками. Наиболее перспективными в этом отношении являются ситаллы с диоксидоподобной кристаллической фазой. Исследованиями ряда авторов показано, что такие ситаллы имеют не только хорошие механические и химические характеристики / 1 /, но и неплохие диэлектрические свойства / 2 /. Нами в проведенной ранее работе / 3 / показано, что кристаллизация диоксидовых составов стекол протекает легко и без образования побочных продуктов только на основе природного минерала - тремолита.

Тремолит  $\text{Ca}_2\text{Mg}_5[\text{Si}_8\text{O}_{22}](\text{OH})_2$  - типичный представитель амфиболовых минералов, для структуры которого характерны бесконечные ленты  $[\text{Si}_4\text{O}_{11}]_\infty$ , представляющие собой sdвоенные пироксеновые цепочки  $[\text{SiO}_3]_\infty$ . Синтез диоксида из тремолита происходит

молита происходит легко вследствие кратности структуры диопсида структуре тремолита ( для диопсида  $a, b, c - 9,71; 8,89; 5,24 \text{ \AA}; \beta = 105^{\circ} 50'$ , для тремолита соответственно  $9,84; 18,05; 5,28 \text{ \AA}; \beta = 104^{\circ} 42'$  ).

Открытие больших залежей тремолита Алгуйского месторождения ( Кемеровская область ) исключает дефицит такого сырья для получения диопсидовых материалов. Важной особенностью данного тремолита является большое содержание в нем кальцита ( 20-25 % ), что в сильной степени уменьшает дополнительный ввод карбоната кальция для образования диопсида. Малое содержание окислов железа ( 0,3 - 0,4 % ), отсутствие окислов щелочных металлов позволяют получить материалы с хорошими диэлектрическими характеристиками. На процесс кристаллизации стекла в сильной степени влияют не только режим термообработки, но и тепловая история получения стекла. Поэтому установление генетической связи между процессами силикатообразования, протекающими в шихте, сохранением молекулярных группировок диопсида в расплаве и стекле и его кристаллизационной способностью представляет большой научный и практический интерес. Аналогичная работа была проделана Л.А. Жуниной и др. для шихт на основе технических продуктов / 2 /.

В нашей работе была поставлена задача проследить за реакциями силикатообразования в шихтах как на основе тремолита, так и на основе чистых окислов.

Расчет состава шихт был основан на том, чтобы получить материал с 75 % кристаллической фазы диопсидного состава и 25 % стеклофазы состава  $CaO - 11,0; Al_2O_3 - 14,0; SiO_2 - 75,0$  вес. %. Химический и компонентный состав исследуемых шихт приведен в таблицах I и 2.

Таблица I

Заданный химический состав шихты ( вес.% )

| Шихта      | Содержание окислов |       |       |           |        |
|------------|--------------------|-------|-------|-----------|--------|
|            | $SiO_2$            | $CaO$ | $MgO$ | $Al_2O_3$ | Сумма  |
| Шихта I, 2 | 60,45              | 22,17 | 13,88 | 3,50      | 100,00 |

Таблица 2

Компонентный состав шихты ( вес. % )

| Ших-<br>та | Содержание компонентов |       |                   |       |       |       |                                |        |
|------------|------------------------|-------|-------------------|-------|-------|-------|--------------------------------|--------|
|            | тремо-<br>лит          | глина | CaCO <sub>3</sub> | песок | CaO   | MgO   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Сумма  |
| I          | 64,59                  | 6,95  | 6,80              | 21,66 | -     | -     | -                              | 100,00 |
| 2          | -                      | -     | -                 | 60,06 | 22,35 | 14,18 | 3,41                           | 100,00 |

В качестве основных компонентов были использованы тремолит Алгуйского месторождения, часов-ярская глина, углекислый кальций, ташлинский песок и окислы марки " ч.д.а." ( таблица 3. )

Таблица 3

Химический состав компонентов шихты ( вес. % )

| Компонент<br>шихты           | Содержание окислов |       |       |                                |                                |                                       |                  |        |        |
|------------------------------|--------------------|-------|-------|--------------------------------|--------------------------------|---------------------------------------|------------------|--------|--------|
|                              | SiO <sub>2</sub>   | CaO   | MgO   | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Na <sub>2</sub> O<br>K <sub>2</sub> O | TiO <sub>2</sub> | п.п.п. | Сумма  |
| Алгуй-<br>ский тре-<br>молит | 44, 86             | 24,70 | 18,18 | 1,13                           | 0,42                           | -                                     | -                | 9,96   | 100,15 |
| Часов-яр-<br>ская гли-<br>на | 50,20              | 1,00  | 0,80  | 32,50                          | 1,00                           | 3,0                                   | 1,5              | 10,0   | 100,00 |
| Ташлин-<br>ский пе-<br>сок   | 99,5               | 0,2   | 0,02  | 0,1                            | 0,06                           | -                                     | -                | 0,12   | 99,98  |

Шихта на основе тремолита измельчалась и смешивалась мокрым способом в шаровой мельнице до прохождения через сито № 0060 ( 10000 отв / см<sup>2</sup> ).

Шихта на основе чистых окислов готовилась путем тщатель-

ного смешивания компонентов в шаровой мельнице сухим способом. Полученные шихты брикетировались и нагревались со скоростью 300 - 500 град / час до температуры 1200-1300°C с выдержкой при конечной температуре в течение 1 часа.

Как показал рентгенофазный анализ процессы силикатообразования начинаются в области температур 500 - 600°C ( разложение карбоната кальция ) и заканчиваются при температурах 1100 - 1200°C.

Для шихты на основе тремолита процесс образования диопсида происходит при разложении тремолита уже с 900°C ( исчезают максимумы 1,438; 1,500; 2,70 Å и появляются 3,00; 2,52; 1,62 ). При этом не наблюдается образование иных продуктов разложения, кроме диопсида. При более высоких температурах ( с 1100°C ) наблюдается процесс образования волластонита (  $CaSiO_3$  ) в результате связывания свободной окиси кальция с кремнеземом. Термовесовой и дифференциально-термический анализы подтверждают схему силикатообразования в шихте на основе тремолита. Максимумы эндотермических эффектов на кривой ДТА шихты на основе тремолита для кальцита соответствуют 865°C и для тремолита - 1030°C. Они смещены в сторону более высоких температур ввиду непрерывности термической обработки ( 10 + 15 град/мин ). Суммарные потери веса на кривой ТГ для этой шихты составляют 11,1 %, что соответствует теоретически возможным потерям ( 11,7 % ).

В шихте на основе чистых окислов реакции диопсидообразования не протекают даже при температурах до 1250°C, что в сильной степени влияет на продукты кристаллизации такого стекла. При кристаллизации стекла, полученного на основе тремолита, основной кристаллической формой является диопсид, при кристаллизации стекла из окислов наряду с диопсидом присутствуют кремнезем и метасиликат магния. Провар стекла также облегчается в шихтах на основе тремолита. При варке стекла из чистых окислов при температуре 1450°C выдержка в течение 3-х часов не приводит к полному провару.

В целом картину реакций силикатообразования в шихте на основе тремолита можно представить следующим образом.

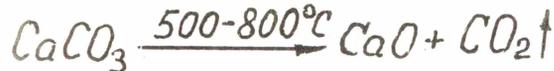
1. При низких температурах происходит разложение компо-

нентов шихты на окислы :

монотермит:

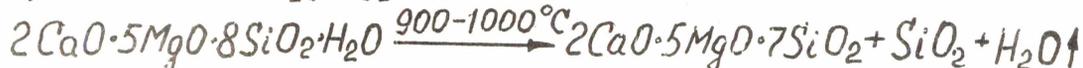


кальцит:

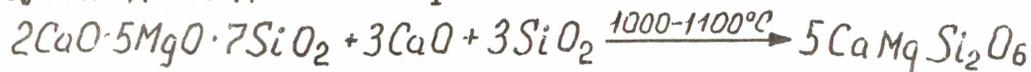


2. При более высоких температурах идут процессы образования диопсида.

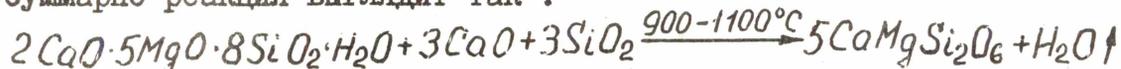
Причем вначале образуется пироксен промежуточного состава, отвечающий структуре диопсида:



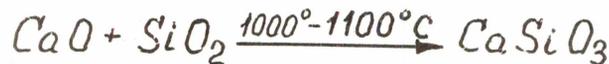
Затем при взаимодействии данного первичного продукта разложения тремолита со свободной окисью кальция и кремнеземом образуется диопсид стехиометрического состава:



Суммарно реакция выглядит так :



Начиная с температур 1000°C , параллельно вышеописанным реакциям идет взаимодействие окиси кальция с кремнеземом с образованием волластонита:



В свою очередь волластонит при температурах выше 1200°C начинает взаимодействовать с оставшимся первичным продуктом разложения тремолита:



Этой реакцией при температурах около 1300°C заканчивается процесс образования диопсида стехиометрического состава.

### Выводы

1. В шихте на основе тремолита реакции образования диопсида начинаются с 900°C. Окончательно формируется диопсид стехиометрического состава при температурах 1300°C. В шихте на основе чистых окислов при температуре 1300°C наблюдаются

только следы диопсида.

2. Образование диопсида на стадиях твердофазных реакций в шихте на основе тремолита способствует быстрому стеклообразованию и осветлению расплава. Стекло на основе окислов при температурах варки (1425-1450°C) полностью не осветляется.

3. Образование диопсида на стадиях силикатообразования способствует усилению кристаллизационной способности стекла. При этом основной кристаллической фазой является диопсид стехиометрического состава.

### Л и т е р а т у р а

1. Л.А.Жунина, З.И.Говорушко, В.Д.Мазуренко. Изменение структуры и свойств стекол пироксеновых составов в зависимости от условий термообработки. В сб. "Стекло, ситаллы и силикатные материалы". Вып. I, "Высшая школа", Минск, 1970.

2. Л.А.Жунина. Исследование и синтез пироксеновых ситаллов. В сб. "Стекло, ситаллы и силикатные материалы". Вып. I, "Высшая школа", Минск, 1970.

3. В.И.Верещагин, Е.П.Цимбалюк. Получение и исследование ситаллов на основе тремолита с диопсидовой и кристаллической фазой. Тезисы докладов на XVI областной научно-технической конференции, Новосибирск, 1973.

### КОРРЕЛЯЦИОННЫЙ АНАЛИЗ ЗАВИСИМОСТЕЙ МЕЖДУ ВЫХОДОМ ЛЕГКИХ ФРАКЦИЙ НЕФТИ И ЕЕ УДЕЛЬНЫМ ВЕСОМ

Г.Г.Благополучная, Н.М.Смольянинова, А.Ф.Федоров

Многолетней практикой установлен ряд показателей нефти и нефтепродуктов, с достаточной полнотой характеризующих их свойства. К числу таких характеристик относятся: удельный вес, фракционный состав, вязкость, температура застывания, коксуемость, температура вспышки / I /.

Удельный вес, принадлежащий к числу наиболее распрост-