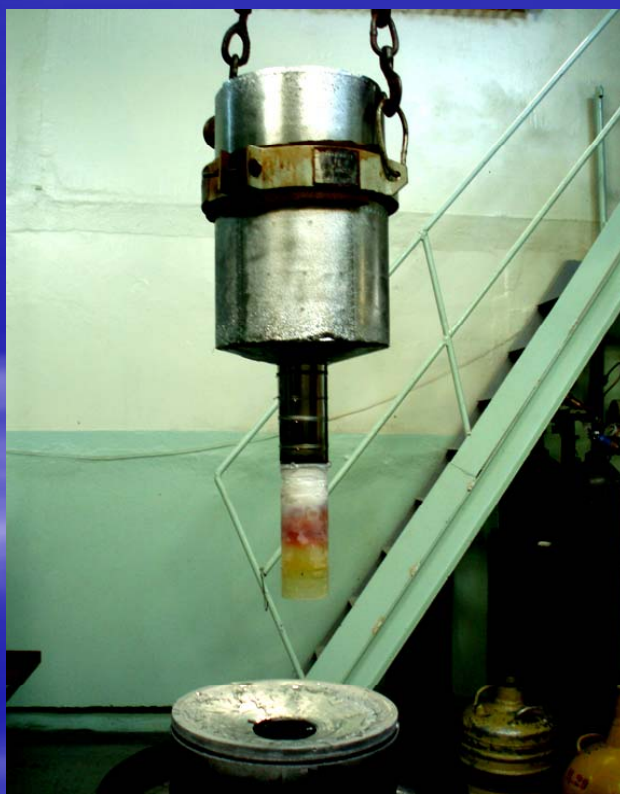


Кристобалит – новый материал для волоконной оптики

2011 год

ОАО “ММЗ”
В.Н. Кехтер, А.Г. Чернокутов
E-mail: alexi_13@rambler.ru

С 2002 года Открытое Акционерное Общество “Миасский машиностроительный завод” серийно производит особо чистое, синтетическое, оптическое кварцевое стекло марки КС-4В в блоках массой до 40 килограммов.



Стекло производится с использованием **золь-гель** технологий разработанных в Российских институтах:

- “Институт реактивов”, г.Москва;
- “Институт химии силикатов”, г.Санкт-Петербург.

Кварцевое стекло КС-4В производится по
ТУ 5933-030-12617929-98 [1].

Характеристика Особо чистого кварцевого стекла КС-4В:

Стекло кварцевое оптическое, прозрачное в ультрафиолетовой, видимой и инфракрасной областях оптического спектра, нелюминесцентное, соответствует высшим категориям качества кварцевых стекол по ГОСТ 15130-86 [2]:

Обладает:

Низким коэффициентом поглощения в ультрафиолетовом, видимом и **инфракрасном** диапазонах оптического спектра.

Низким содержанием микропримесей:

- сумма примесей по 13 элементам, металлы (Al, Fe, V, Ca, Mg, Mn, Cu, Ni, Pb, Ti, Cr, Mo, Co) – менее **0,1 ppm;**
- сумма щелочных элементов (Na, K, Li) – менее **0,5 ppm;**
- содержание остаточных гидроксильных OH – групп – менее **0,1 ppm;**
- содержание хлора (Cl) – менее **20,0 ppm;**
- повышенной радиационно-оптической устойчивостью.

Указанные свойства особо чистого кварцевого стекла КС-4В делают его почти идеальным для использования в качестве материала при производстве оптического волокна.

Сырьем для производства особо чистого кварцевого стекла КС-4В является -технический тетраэтоксисилан (ТЭОС).

ТЭОС подвергается глубокой очистке и гидролизу, в присутствии щелочного катализатора, в результате гидролиза получается высокочистый золь поликремневой кислоты (Золь ПКК).

Из золя поликремневой кислоты получают, промежуточные продукты производства, а именно: **высокотемпературный синтетический диоксид кремния (СДК) и синтетический кристобалит.**

Синтетический кристобалит является продуктом для **вакуумного** наплава кварцевого стекла КС-4В.

Основные этапы производства **Кристалобалита**



Высокотемпературный синтетический диоксид кремния

- аморфная форма диоксида кремния (SiO_2), прошедшая предварительную термообработку при температурах более 1000°C .
- имеет грануляцию в виде пластин с размерами - средняя толщина 40-60 мкм, размеры по двум другим измерениям 1,0 – 1,5 мм.

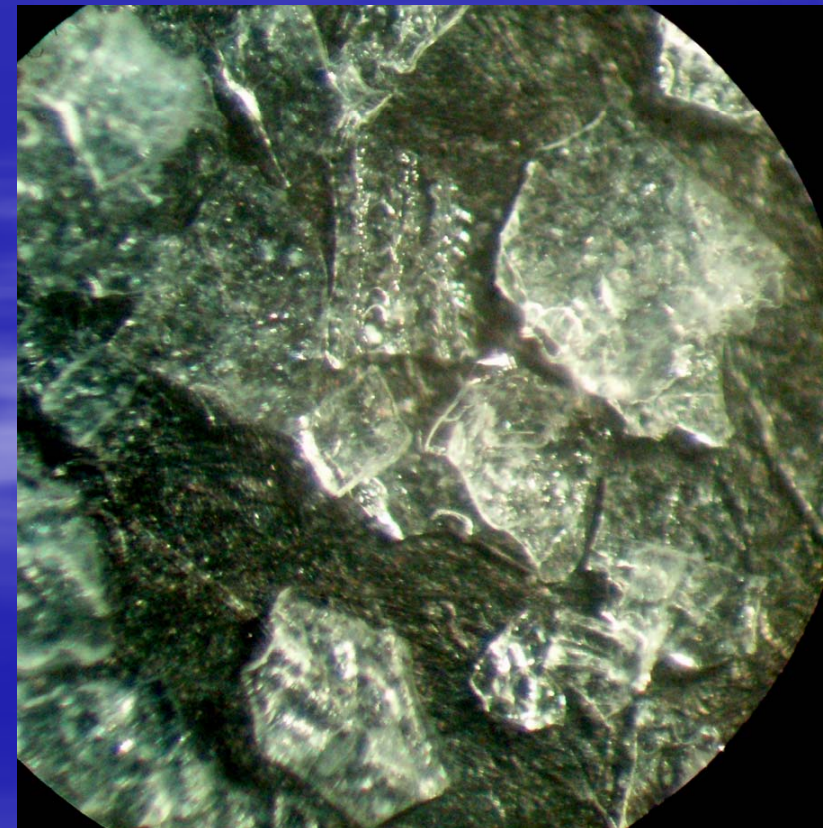
Технология позволяет изменять размеры получаемых пластин, меняя режимы обработки золя поликремневой кислоты.

Химическая чистота:

- суммарное содержание микропримесей, по 13 элементам - металлы, не более - 2,0 ppm;
- суммарное содержание щелочных элементов (Na, K, Li), не более - 20 ppm.

Параметр определяется требованиями технологического цикла производства стекла КС-4В.

По требованию **Заказчика** содержание щелочных элементов в СДК может быть сокращено.



Кристобалит

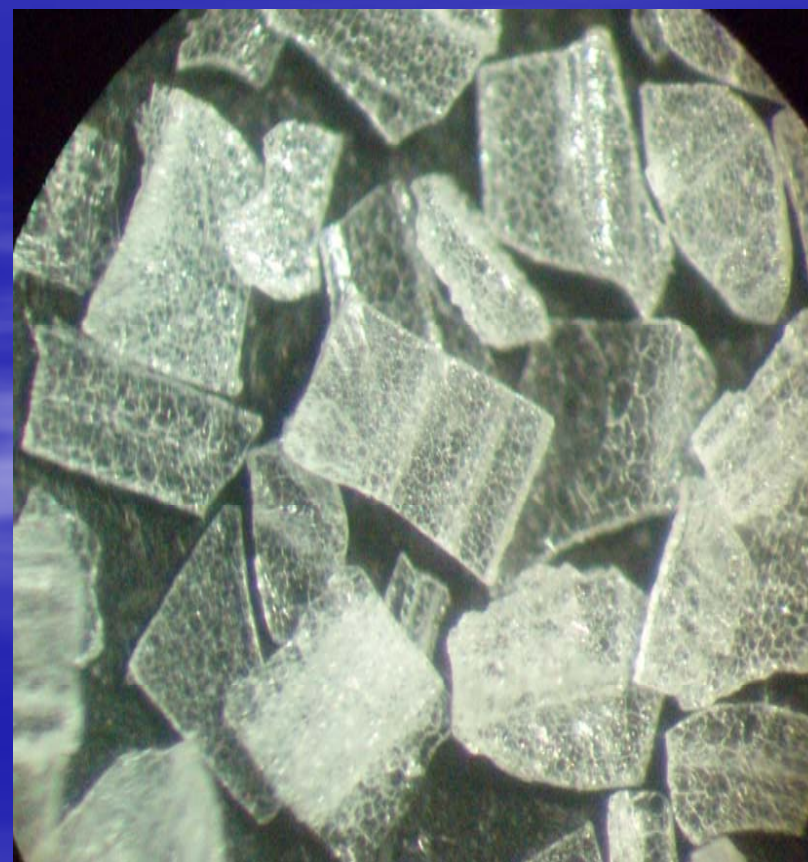
Синтетический диоксид кремния прошедший высокотемпературную обработку при температурах более 1250 °С, с содержанием **кристаллической** фазы в пределах 40 – 60 % и температурой плавления ~ 1720 °С.

По требованию **Заказчика** содержание кристаллической фазы может быть увеличено.

Химическая чистота кристобалита:

- суммарное содержание микропримесей, по 13 элементам – металлы, не более – 2,0 ppm;
- суммарное содержание щелочных элементов (Na, K, Li), не более – 3,0 ppm.

Кристобалит имеет хорошо развитую поверхность, что способствует легкому выделению из него газов при расплаве и хорошо поддается проработке газами при технологических циклах термообработки и наплаве.



Имея выше перечисленные характеристики
и свойства высокотемпературный
синтетический диоксид кремния
и кристобалит предлагаются в качестве
материала наполнения при реализации
засыпной **"SAND"** технологии
производства оптического
волокна.

Использование высокотемпературного синтетического диоксида кремния и кристобалита, в качестве наполнителя при реализации засыпной "SAND" технологии, позволит исключить из технологической цепочки производства следующие операции, а именно: **получения кварцевого стекла, его дробления и получения кварцевой крупки заданной грануляции,** что должно значительно снизить себестоимость производства оптического волокна.

Литература

1. ОАО “ММЗ”, *Стекло кварцевое оптическое. Технические условия ТУ 5933-030-12617929-98, (1998).*
2. ГОСТ 15130-86 – “Стекло кварцевое оптическое. Общие технические условия.”;
3. Cheremisin, et al, *Plasma Devices and Operations*, 1-9 (9), Number 1, (2004).

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ.