

ИССЛЕДОВАНИЕ СТРУКТУРНЫХ ОСОБЕННОСТЕЙ В СИСТЕМЕ YF_3 – LiF

Васильковский А.О., Сапожников А.Н., Шалаев А.А.
Институт Геохимии им. А.П.Виноградова СО РАН, Иркутск

Целью данной работы является получение кристаллов фторида иттрия методом Чохральского и исследование полученных образцов с помощью рентгенофазового анализа. Проблема выращивания этого материала состоит в наличии фазового перехода при температуре около 1080°C (α - β переход от ромбоэдрической в орторомбическую симметрию). Добавление фторида лития способствует уменьшению температуры плавления, что позволяет избежать полиморфного перехода и вырастить монокристаллы фторида иттрия [3].

Все опыты проводились на серийной установке УВК для выращивания монокристаллов по методу Чохральского. Установка оснащена графитовым резистивным нагревателем. В процессе выращивания использовались платиновые затравка и тигель. Вакуумная камера наполнялась аргоном. Скорость вытягивания кристалла 6 мм/ч.

В ходе работы был получен ряд непрозрачных белых образцов фторида иттрия с различной концентрацией LiF (20; 25; 30; 58; 85; 90 %). В процессе выращивания были подобраны необходимые условия, производился поиск методов удаления пленки грязи с поверхности расплава, мешающей затравливанию.

Был проведен рентгенофазовый анализ полученных образцов. В целом, полученные результаты соответствуют фазовой диаграмме [1]. Во всех образцах с концентрацией LiF до 50% наблюдаются фазы YF_3 и LiYF_4 , при концентрациях LiF выше 50 % - LiF и LiYF_4 . В некоторых образцах обнаружено включение фаз $\text{Y}_6\text{O}_5\text{F}_8$ и $\text{Y}_5\text{O}_4\text{F}_7$, их появление возможно из-за недостаточного времени сушки сырья или откачки камеры.

Авторы статьи [2] описывают выращивание монокристалла при концентрации YF_3 + Mol 20 % LiF . При такой концентрации фторида лития, температура плавления фторида иттрия становится ниже температуры фазового перехода и составляет около 1060°C . Исходя из этого, а также ряда проведенных экспериментов возникает необходимость более тщательного изучения диапазона с концентрациями YF_3 + Mol (18-25) % LiF , что позволит осуществить выращивание монокристаллов фторида иттрия оптимального оптического качества.

Литература:

A. dos Santos, D. Klimm, S. L. Baldochi, I. M. Ranieri “Thermodynamic modeling of the LiF - YF_3 phase diagram” -2012.

Roterreau K., Gesland J.Y., Daniel P., Bulou A. “Raman scattering study of czochralski-grown yttrium fluoride single crystals.” - 1993. - Mat. Res. Bull., Vol. 28, C. 813-819

R.E.Thoma,C.F. Weaver, H.A. Friedman, H.Insley, L.A. Harris, H.A. Yakel. “Phase equilibria in the system YF_3 – LiF ” -1961- Thoma, Weaver, Friedman, Insley, Harris, Yakel, Vol.65 C.1096-1099.