

**Синтез монокристаллов рубина
Джанпайзов Ербол Курбаналиевич¹**

Аспирант

Южно-Казахстанский государственный университет им.М.Ауезова,

Шымкент, Казахстан

E-mail: janpaizov@mail.ru

Области применения синтетического рубина не исчерпываются ювелирной промышленностью и квантовой электроникой. Благодаря комплексу ценнейших свойств, а также относительной доступности он становится все более конкурентоспособным материалом в новейших отраслях техники и технологии. Монокристаллы рубина синтезируются чаще всего из расплавов методами Вернейля, Чохральского, гидротермальным, зонной плавки и др. Из перечисленных способов синтеза метод Вернейля является одним из классических и наиболее применяемым в промышленности при выращивании бездефектных кристаллов тугоплавких оксидов. Кроме того, данный метод не требует больших энергетических затрат. В известных модификациях установки Вернейля кислород и водород подаются в разные места системы горелки из автономных источников. Из-за большой разницы в скорости движения двух газов происходит их скольжение относительно друг друга. Это намного снижает степень их смешения, что отрицательно влияет на процессы прогрева и проплавки шихты во время ее падения в расплавленном состоянии на подложку в зоне факела.

Нами сконструирована и испытана усовершенствованная высокотемпературная установка на основе метода Вернейля, новизна которой защищена двумя предварительными патентами Республики Казахстан. Она работает на пламени кислородно-водородного газа, вырабатываемого с помощью генератора. Последний обеспечивает установку смесью двух газов, образующейся в нем в процессе электролиза щелочи (NaOH или KOH) и необходимой для получения пламени с температурой свыше 2000 °С. Преимуществом данной установки является простота конструкции, она удобна при эксплуатации и обеспечивает сравнительно низкие показатели себестоимости монокристаллов. Исследованиями синтезированных в лабораторных условиях монокристаллов установлено, что образцы, не содержащие в своем составе примесей оксида хрома, имеют полупрозрачную светлую окраску, а добавка оксида хрома в шихту в количестве 0,5-2,5% обеспечивает образование кристаллов рубина, имеющих характерную розовую и красную окраски. На рентгенограммах синтезированных образцов рубина наблюдаются четко выраженные интенсивные линии дифракционных максимумов, характерных для корунда ($\alpha\text{-Al}_2\text{O}_3$) – 3,562; 3,474; 2,557; 2,086; 1,743; 1,599. Дифракционные максимумы рентгенограмм проб с различным содержанием оксида хрома одинаковы за исключением их интенсивности. В лабораторных условиях с использованием нашей усовершенствованной установки и технологии получены монокристаллы рубина массой в 3-8 карат, идентифицированные микроскопическим и физико-химическими методами исследований.

Литература

1. Классен-Неклюдова М.В., Багдасаров Х.С. и др. Рубин и сапфир. М.: Наука, 1974. 236с.
2. Балицкий В.С., Лисицина Е.Е. Синтетические аналоги и имитации природных драгоценных камней. М.: Недра, 1981. 158с.

¹Автор выражает признательность лауреату Госпремии РК в области науки и техники, профессору, д.г.-м.н. Есимову Б.О. за помощь в подготовке тезисов