

СПЕКТРАЛЬНАЯ И ТЕМПЕРАТУРНАЯ ЗАВИСИМОСТЬ КОЭФФИЦИЕНТА ПОГЛОЩЕНИЯ РАСПЛАВА ОКСИДА АЛЮМИНИЯ

Петров В. А.

МГУ, Москва, Россия

vapetrov@mirea.ru

Представлены результаты анализа всех имеющихся экспериментальных данных, а также аппроксимирующих формул для спектральной и температурной зависимости коэффициента поглощения расплава оксида алюминия в области полупрозрачности от 0.3 до 8 мкм и в диапазоне температур от плавления до 3000 К. Рассматривается влияние различных физико-химических процессов на величину коэффициента поглощения.

Показано, что имеющиеся данные могут быть разделены на две большие группы по уровню поглощения. Первая группа включает результаты исследований частиц в продуктах сгорания твердых ракетных топлив, вторая – результаты исследований расплавов монокристаллов и некоторых других образцов высокочистого оксида алюминия. Расхождения в результатах различных авторов для каждой из этих групп велики. Объяснение лежит во влиянии исходного материала, условий проведения экспериментов и в больших погрешностях измерений.

На основе проведенного анализа показано, что по характеру зависимости коэффициента поглощения от длины волны и температуры расплава оксида алюминия ближе к полупроводнику, чем к диэлектрику. Длинноволновый край электронного поглощения с ростом температуры смещается в начало ИК области спектра, а коротковолновый край многофононного поглощения оказывает влияние вплоть до 4 мкм. Между этими двумя областями поглощение определяется свободными носителями, которые формируются из-за наличия загрязнений, примесей и дефектов в ближнем порядке расположения атомов.

При плавлении оксида алюминия имеет место скачкообразное увеличение коэффициента поглощения примерно на два порядка величины. Представлены результаты детального экспериментального исследования этого эффекта. Анализ большинства современных работ по изучению атомной структуры расплава показывает, что он имеет подобную гамма-фазе атомную координацию с множеством дефектов. Это может быть причиной высоких значений коэффициента поглощения расплава по сравнению с монокристаллом. Однако кинетика перестройки при плавлении вплоть до настоящего времени не изучена.