

УДК 612.315.592

Вплив технологічних параметрів на розміри зерен при осадженні селеніду цинку з газової фази

Білінський Ю. М., к.ф.-м.н., доц. каф. 3Ф**Дубельт С. П.**, к.ф.-м.н., доц. каф. 3Ф**Логущ О. І.**, к.ф.-м.н., доц. каф. 3Ф**Харамбура С. Б.**, к.ф.-м.н., доц. каф. 3ФНаціональний університет «Львівська політехніка»
(вул. С. Бандери, 12, м. Львів, 79013, Україна)

Для розвитку лазерної техніки необхідне одержання матеріалів, придатних для виготовлення оптичних елементів ІЧ-випромінювання великої потужності, які повинні мати поглинання, високу механічну і променеву стійкість, таким є селенід цинку.

Одним із важливих параметрів полікристалів селеніду цинку є розміри зерен, які не повинні бути співмірними з довжиною хвилі лазерного випромінювання. Експериментальні дослідження процесів кристалізації полікристалів селеніду цинку показали, що ціленаправлено змінюючи технологічні параметри (температуру кристалізації і градієнт температур вздовж осі реактора) можна керувати розмірами зерен від 30 до 150 мкм. Збільшення градієнта вздовж осі реактора приводить до зменшення розмірів зерен. Так, наприклад, при температурі кристалізації 1120 К збільшення градієнту температури від 400 до 1200 К/м приводить до зменшення середнього розміру зерна від 90 мкм до 50 мкм. Збільшення температури кристалізації приводить до росту середніх розмірів зерен. Зокрема, при градієнті температур 400 К/м збільшення температури кристалізації від 1120 К до 1220 К приводить до зміни розмірів зерен від 90 до 140 мкм.

Слід відзначити, що при температурах кристалізації вище 1220 К зростає ймовірність забруднення полікристалічних шарів домішками, які попадають з матеріалу тигля та інших матеріалів реактора, що знаходяться при високих температурах. При температурах кристалізації нижче 1070 К погіршується механічна міцність полікристалічного шару, зростає пористість, що в свою чергу приводить до погіршення їх експлуатаційних характеристик.

Враховуючи вимоги до розчинника, проведено дослідження евтектичних систем ZnSe-Ag, ZnSe-Cu, ZnSe-Au. Експериментально виявлено, що в системах ZnSe-Ag і ZnSe-Au утворення рідкої фази відбувається при температурах значно більших, ніж межі розроблених технологічних режимів. Виходячи з відсутності літературних відомостей про діаграму стану системи ZnSe-Au ми визначили ваговим методом розчинність селеніду цинку в золоті, яка складає від 0,1 до 5% ZnSe при температурах 1280 і 1310 К відповідно.

В системі ZnSe-Au утворення рідкої фази спостерігається при температурах вищих 1280 К. На основі наших досліджень розчинності селеніду цинку в золоті встановлено, що температурна область стійкого евтектичного стану складає 1280..1320 К.

Процес вирощування полікристалів селеніду цинку за механізмом ПРК з використанням плівки золота товщиною 500..600 Å, напиленої на скло графітову підкладку, здійснюється при температурах кристалізації 1290..1310 К і градієнті температур 100..1500 К/м.

В результаті проведених досліджень одержані полікристалічні шари селеніду цинку з середнім розміром зерна порядку 2 мкм. Цей параметр виявився нечутливим до змін температури кристалізації у вказаних межах.