

ЗАЛЕЖНІСТЬ ПОКАЗНИКІВ ЗАЛОМЛЕННЯ ПЛІВОК ОКСИДІВ МЕТАЛІВ ВІД ТИСКУ КИСНЮ В ПРОЦЕСІ ЕЛЕКТРОННО- ПРОМЕНЕВЕГО РОЗПИЛЮВАННЯ

В.Г. Гайдучок¹, Р.М. Кузьмак¹, О.М. Крупич², О.С. Ільїна¹,
Д.Ю. Сугак¹, І.М. Сиворотка¹, М.М. Ваків^{1,3}

1 – НВП «Карат», Львів, вул. Стрийська, 202

2 – Інститут фізичної оптики МОН України, Львів, вул. Драгоманова, 23

*3 – Філія кафедри напівпровідникової електроніки НУ «Львівська
політехніка», Львів, вул. Стрийська, 202*

У сучасній оптоелектроніці та лазерній техніці широко використовуються одно- та багат шарові захисні, просвітлюючі, дзеркальні та поляризаційні плівкові покриття, що наносяться на поверхні активних елементів лазерів, акусто- та електрооптичних модуляторів, дефлекторів та інших пристроїв методом розпилювання у вакуумі. Ці покриття повинні бути стійкими до впливу зовнішнього середовища (температура, волога), мати високу променево стійкість, хорошу адгезію та визначений коефіцієнт втрат при проходженні світлового пучка. Саме таким вимогам відповідають оксиди TiO_2 , HfO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 та ін.

Основним параметром, який визначає особливості використання плівок оксидів металів, є їхній показник заломлення n . Однак під час розпилювання у вакуумі відбувається часткова втрата кисню, що суттєво впливає на величину n матеріалу. Для одержання високоякісних покриттів із заданими та відтворюваними параметрами необхідно створити додаткову подачу кисню в камеру, щоб зберегти стехіометрію складу матеріалу, що переноситься на плівку, а також чітко знати, як залежить величина n від інших технологічних факторів процесу напилювання.

В даній роботі наведені результати досліджень залежності n плівок SiO_2 , TiO_2 , HfO_2 , ZrO_2 , Al_2O_3 , що наносилися методом електронно-променевого напилювання на обладнанні фірми «Торр Інтернешнл», від тиску O_2 у робочій камері установки. Напилювання здійснювалося на підкладки з оптичного скла марки К8. Оптимізована температура підкладки, на яку відбувалося осадження матеріалу, становила $230^\circ C$. Тиск кисню у камері в процесі напилювання змінювався у межах $5 \cdot 10^{-5} \dots 5 \cdot 10^{-4}$ мм рт. ст. Вимірювання показників заломлення проводилося на еліпсометрі ЛЭФ-3М. Одержано залежності величин n зазначених матеріалів від тиску O_2 . В ході експериментів встановлено, що крім величини тиску O_2 існує залежність (в меншій мірі) показника заломлення від швидкості осадження плівки. Визначено відтворювані режими напилювання, за яких зміни показників заломлення плівок є мінімальними, а товщина плівки відповідає поставленій технологічній задачі.