

АДГЕЗІЯ ТА НАДІЙНІСТЬ СТРУМОПРОВІДНИХ ШАРІВ, ВИГОТОВЛЕНИХ СТРУМЕНЕВИМ ДРУКОМ НАНОЧАСТИНОК СРІБЛА

Р.І.Лесюк^{1,2}, Я.В.Бобицький¹, В.К.Савчук², Б.К.Котлярчук²

¹ Національний університет „Львівська політехніка”, ІТРЕ, кафедра фотоніки, Львів 79013, вул. С.Бандери 12.

² Інститут прикладних проблем механіки і математики НАНУ, Львів 79060, вул. Наукова 3б.

Проведені дослідження впливу температури спікання наноколоїдів срібла при виготовленні провідних доріжок струменевим методом, описаним у [1], на а) адгезію срібних шарів до поліімідної підкладки; б) надійність виготовлених шарів.

Адгезія вимірювалась з допомогою тестів „на відрив”. Дослідження показало зростання адгезії від 7 МПа (шари спікались при 150 °С) до 21 МПа (спікання при 300 °С). У діапазоні 200 – 250 °С, який відповідає оптимальним величинам провідності шарів після спікання [2], величина адгезії задовольняє технічні вимоги до провідних доріжок електросхем.

Надійність провідних доріжок досліджувалась у трьох різних кліматичних камерах штучного прискореного старіння: з підвищеною вологістю, сталою температурою 55 °С та пропусканням постійного струму 100 мА; без пропускання струму, коливаннями температури від –30 до +150 °С (тривалість циклу 2 години); із пропусканням струму при кімнатних коливаннях температури з підвищеною вологістю (цикл – одна доба). Вимірювались зміни опору зразків. Встановлено, що фактором, який найбільш негативно впливає на стабільність опору, є вологість. Середнє відносне ($\Delta\Omega/\Omega$) зростання опору зразків з першої камери становить $\approx 70\%$, що свідчить про швидку деградацію поверхні та структури зразків при підвищеній вологості. Коливання температур у другій камері спричинило у середньому зростання опору зразків на 24%, кількість циклів – понад 800. Випробування при кімнатних температурах (тривалість 2 місяці) у третій камері показали середнє зростання опору зразків на 4%. Зразки, що спікались при 200 °С, показали вищу стабільність, і тому таку температуру спікання можна вважати оптимальною з огляду на надійність.

[1] Р. Лесюк, Я. Бобицький, В. Їллек Ink-jet формування комутаційних елементів мікросхем з використанням наночастинок срібла // Нові технології. - 2008. - № 2 (20). – С. 30.

[2] Б.К.Котлярчук, В.К.Савчук, Р.І.Лесюк, Я.В.Бобицький, Температурне спікання наночастинок срібла при ink-jet формуванні струмопровідних елементів мікроелектроніки Сучасні проблеми механіки та математики: в 3-х т. – Львів, 2008. – Т1 – 169-171с.