

ПЛАЗМОХІМІЧНИЙ РЕАКТОР ДЛЯ ТРАВЛЕННЯ ТОРЦІВ ФОТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ

О.А.Федорович¹, М.П.Кругленко¹, Д.В.Лукомський²,
О.О.Мариненко², Б.П.Полозов¹
¹ ІЯД, ² ВАТ “Квазар”

Визначені основні проблеми, які виникають при проведенні процесу створення ізоляції емітерного р-п переходу фотоелектричних перетворювачів (ФЕП) в умовах їх серійного виробництва на промислових установках “Картер” і продемонстровані шляхи вирішення цих проблем. Наведені переваги використання модернізованих установок “Картер” перед їх закордонними аналогами при промислового виробництві ФЕП. На промисловій установці “Картер” травлення бокових поверхонь (торців) ФЕП дуже нерівномірне з “тінями”, лицевими підтравами робочих поверхонь і невисокою продуктивністю. При цьому знижується якість виробів, їх ККД. Ці недоліки були усунуті при модернізації установки “Картер” шляхом розробки і виготовлення в ІЯД плазмохімічного реактора (ПХР) для травлення бокових поверхонь пластин ФЕП.

За прототип було взято ПХР з замкнутим дрейфом електронів[1], який добре зарекомендував себе раніше. В основу роботи реактора покладено принцип одержання хімічно активної плазми в схрещених електричному і керованому магнітному полях. Це дозволило одержувати високу ступінь дисоціації та іонізації хімічно активної плазми і регулювати енергію іонів.

Модернізована установка “Картер” дозволяє одночасно оброблювати 600 пластин кремнію розмірами 125 x 125 мм, 150 x 150 мм і 177 x 177 мм товщиною 210 мкм. Повний цикл обробки не перевищує 30 хвилин (час травлення < 10 хв.). Кращий зарубіжний аналог ПХР фірми “Alcatel” дозволяє обробляти 500 пластин за 1 годину. На зарубіжному аналозі ПХР фірми PVA Tepła A.G. (Німеччина) модель 400 Microwave Plasma System обробляється 400 пластин за 1 годину, причому на лицевій стороні появляються затрави півки ФСС на 10-20 мм, що неприпустимо. На виготовленому в ІЯД ПХР затравів немає.

Проведено також фізичні та технологічні випробування ПХР, результати яких також представлено в даній роботі. Розроблена технологія травлення торців пластин ФЕП на елегазі і його сумішах з киснем показала результати по швидкості травлення, які в 5 разів перевищують швидкість травлення на традиційній суміші хладону 14 (CF₄) і 20% O₂ при однакових умовах розряду. Максимальна швидкість травлення при повній загрузці ПХР досягає 0,5 мкм/хв при струмах 14 А і потужності генератора 2,5 кВт.

Досліджені ефекти загрузки на ПХР, залежності швидкості травлення від величини магнітного поля та струму розряду. Як показали мас-спектрометричні дослідження, в процесі травлення робоча суміш використовується практично повністю, що свідчить про високу ефективність та екологічність ПХР. Є цілий ряд переваг над установкою “Картер”.

Дві модернізованих установки “Картер” використовуються в ВАТ “Квазар” для серійного виробництва ФЕП, які йдуть на експорт.

1. Коновал В.М., Усталов В.В., Федорович О.А. ПХР с замкнутым дрейфом электронов для производства элементов с субмикронными размерами// Материалы 6-й Междунар. конф. «СВЧ-техника и телекоммуникационные технологии» - Севастополь. Украина.- 1996. – С. 285-287.