

ВЛИЯНИЕ ИМПУЛЬСНОГО ПИТАНИЯ МАГНЕТРОНА НА ИОННЫЙ ТОК ПОДЛОЖКИ

студент гр. 115441 Нестерчик Р. И.,
студент гр. 215101 Нгуен Ван Ту Ань,
студент гр. 215101 Чан Динь Ньат Хань

Научный руководитель - канд. техн. наук Завадский С.М.

Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники
Минск, Беларусь

При формировании компонентных слоев (оксидных и нитридных в частности) существует проблема уменьшения скорости нанесения и формирования стехиометрического соединения. Одним из способов решения этой проблемы является отказ от постоянного тока и использование импульсного питания магнетронной распылительной системы.

Основными параметрами импульсного униполярного и биполярного питания магнетронных распылительных систем (МРС) являются частота F и коэффициент заполнения D питающих импульсов. В зависимости от вариаций этих параметров следует ожидать изменения мгновенных значений тока разряда. Это поведение разрядных характеристик при импульсном режиме работы можно объяснить процессами перезарядки в зоне плазмообразования магнетронного разряда и увеличением передаваемой разряду мощности от блока питания при работе в режиме стабилизации тока.

Одним из основных отличий импульсного питания магнетрона является более высокая степень генерации ионизированных распыленных атомов Me^+ в потоке распыленного материала. Однако для того чтобы генерировать ионы Me^+ магнетрон должен функционировать при высоких значениях плотности мощности разряда магнетрона.

При импульсном распылении отмечается пропорциональное повышение ионного тока на подложку при увеличении напряжения смещения подложки (рисунок 1) в отличие от распыления на постоянном токе, где наблюдается насыщение ионного тока при достижении определенного предельного значения напряжения смещения подложки. По-видимому, данное явление связано с тем, что при импульсном распылении плотность плазмы в промежутке мишень – подложка, а также температура электронов в разряде, стимулируемом импульсным напряжением, значительно выше, чем в случае разряда на

постоянном токе. Исследования различия между импульсным разрядом на частоте 35 – 50 кГц и разрядом постоянного тока при нанесении пленок оксидов методом реактивного магнетронного распыления показали, что температура подложки при мощности разряда 500 Вт была более высокая, по сравнению с использованием постоянного тока и зависела от распыляемого материала, общего давления и процентного содержания реактивного газа.

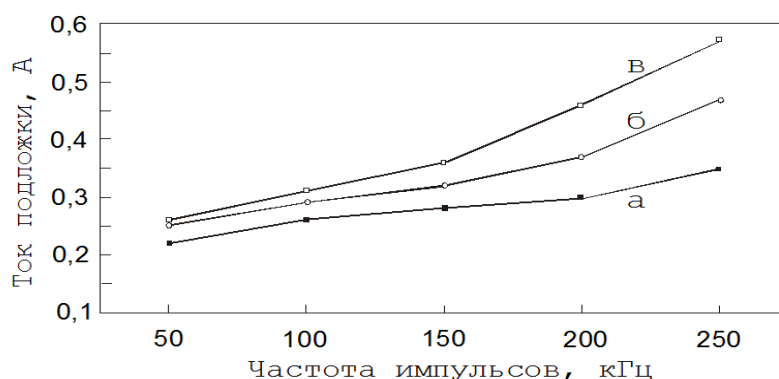


Рисунок 1. Влияние частоты на ионный ток подложки при различных напряжениях смещения: а – 100 В; б – 150 В; в – 200 В

Таким образом, использование импульсного питания может приводить к увеличению влияния эффектов, связанных с ионной и электронной бомбардировкой растущей пленки. При этом может происходить обогащение поверхности отдельным элементом, кристаллизация или аморфизация поверхностного слоя. Также в ряде случаев бомбардировка ионами высокой энергии ведет к возникновению дефектов в покрытии, что необходимо учитывать при формировании покрытий из композитных материалов.