

УДК 621.375.826

ПОЛУЧЕНИЕ ТОНКИХ ПЛЕНОК МЕТОДОМ ЛАЗЕРНОГО ОСАЖДЕНИЯ И ИССЛЕДОВАНИЕ ИХ СВОЙСТВ

Светлана Леонидовна Пономаренко, Александр Валерьевич Кривошеев

Студенты 4курса, специалитет

кафедра «Лазерные технологии в машиностроении»

Московский государственный технический университет им. Н.Э. Баумана

Научный руководитель: А.Е. Шупенев,

ассистент кафедры «Лазерные технологии в машиностроении»

С недавних пор в мире возрастает интерес к нанопленкам и их исследованию, поскольку они позволяют значительно улучшить качество поверхности с незначительными затратами материала.

Метод лазерного осаждения выгодно отличается от иных способов тем, что при его использовании состав пленок соответствует составу материала мишени, что очень важно при осаждении многокомпонентных материалов. Из-за высокой степени пересыщения при конденсации продуктов абляции происходит интенсивное зародышеобразование с высокой однородностью формируемой пленки. При лазерном осаждении скорость роста пленок относительно высока, а так же этот метод позволяет получать высококристаллические покрытия. Немаловажный фактор - практически полное отсутствие загрязнений пленки компонентами материалов камеры и вспомогательных устройств из-за малой ширины луча. Расположения лазерного источника за пределами вакуумной камеры позволяет также в широких пределах изменять состав газовой атмосферы при напылении. Однако есть и недостатки: из-за малого диаметра факела продуктов абляции размер зоны однородного напыления мал, а также возможно загрязнение пленки каплями расплава материала мишени при высоких скоростях осаждения.

Исследования проводились на комплексе PLD-400, созданном в компании ПВД.Спарк. Установка включает в себя эксимерный лазер и вакуумную систему, состоящую из форвакуумного и турбомолекулярного насосов.

Измерения толщины пленки проводились эллипсометрическим методом. Это позволило достигнуть высокой точности измерений за счет накопления большого массива данных за небольшое время с последующим усреднением. Время измерения спектра определялось преимущественно временем поворота дифракционной решетки.

Было проведено шесть различных экспериментов с целью определить параметры, в большей степени влияющие на толщину пленки. Толщина измерялась в 10 точках каждого образца кремниевой подложки с нанесенной тонкой пленкой углерода. Изменяющимися параметрами являлись: глубина вакуума, способ очистки и расположение подложки.

В результате экспериментов было замечено, что толщина напыленного слоя заметно зависит от глубины вакуума. На качество покрытия значительное влияние оказывает способ очистки подложки. Наилучший вариант – плавиковая кислота. Так же на толщину и качество покрытия влияет относительное расположение мишени и подложки: чем ближе расположена последняя, тем лучше качество покрытия. Для получения наилучшего и равномерного напыления необходимо увеличить количество экспериментов.

Литература

1. *Панфилов Ю. В.* Нанесения тонких пленок в вакууме. // Технологии в электронной промышленности. – 2007. - № 3. – С. 76-80.
2. Robert Eason. Pulsed Laser Deposition of Thin Films: Applications-Led Growth of Functional Materials // John Wiley & Sons. DOI: 10.1002/9780470052129.fmatter