

пара. При дальнейшем движении сверхзвуковая струя газа и пара натекает на препятствие – изделие. При этом, как известно, происходит торможение газа в прямом скачке уплотнения и возле поверхности препятствия – изделия образуется пристенная струя. При обтекании пристенной струей изделия пар осаждается из струи на поверхности изделия.

УДК 621.793

Гладкий В.Ю.

ПОДЛОЖКОДЕРЖАТЕЛИ УСТАНОВОК ТЕРМИЧЕСКОГО НАПЫЛЕНИЯ

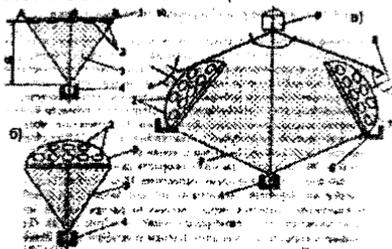
БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Комаровская В.М.

Установки термического напыления используются в оптическом машиностроении для напыления пленок, улучшающих оптические свойства линз и других оптических изделий. В настоящее время в отечественной промышленности используются в основном установки белорусского и российского производства, такие как ВУ-1А и ВУ-2М, а также немецкие установки фирмы Leybold-Heraeus. Все они имеют схожую конструкцию и принципиально друг от друга отличаются мало.

Сам процесс термического напыления основан на конденсации паров напыляемого материала на поверхности подложки. Нагрев и испарение напыляемого материала производится испарителями различных конструкций. Ни один испаритель не обеспечивает равномерное распределение напыляемого материала на подложках. При использовании плоского подложкодержателя неравномерность толщины пленки составляет 20 % [1]. Толщина пленки в данной точке подложки определяется количеством частиц достигающих ее в единицу времени. Площадь испарителей во много раз меньше площади подложкодержателей, в результате добиться равномерности потока невозможно, что обуславливает неравномерность толщины формируемого покрытия. Как видно из рисунка 1 (а) скорость

несения пленки будет неодинакова в точке О и в точках А и В: чем дальше от оси О эти точки, тем ниже скорость нанесения пленки и тем меньше ее толщина. Наиболее простым способом снижения неравномерности является увеличение расстояния d . Однако это уменьшает скорость конденсации пленки и коэффициент использования вещества.



а) – плоский подложкодержатель; б) – сферический подложкодержатель; в) – планетарный подложкодержатель с двумя направлениями вращения.

1 – плоский подложкодержатель; 2 – подложки; 3 – поток осаждаемых частиц; 4 – точечный источник потока осаждаемых частиц; 5 – сферический подложкодержатель; 6 – кольцо; 7 – планетарный подложкодержатель; 8 – ось подложкодержателя; 9 – приводная вращающаяся ось

Рисунок 1 – Схема осадки пленок из точечного источника на различные подложкодержатели

На практике применяют более сложные способы для увеличения равномерности толщины покрытия, одним из которых является придание подложкодержателю сферической формы (рисунок 1б). Неравномерность толщины пленки при этом снижается до 10 % [1]. Если этого недостаточно, используют систему с двойным вращением, так называемую планетарную карусель (рисунок 1в), состоящую из приводной вращающейся оси 9, на которой установлены два подложкодержателя 7. Каждый подложкодержатель может вращаться вокруг собственной оси 8 при обкатывании по кольцу 6.