

Рисунок 3 – Схема

ЛИТЕРАТУРА

1. Обеспечение износостойкости изделий. Трение, изнашивание и смазка. Термины и определения: ГОСТ 23.002-78. – Введ. 03.07.1979. – Межгос. Научно-техническая комиссия по стандартизации, техническому нормированию и сертификации, 1979. – 21 с.
2. Мрочек, Ж.А. Плазменно-вакуумные покрытия: Монография / Ж.А. Мрочек [и др.]. – Минск: УП «Технопринт», 2004. – 369 с.
3. Егоров, А.Л. Оценка механической прочности поверхности оптических покрытий методом истирания абразивом во вращающемся барабане / А.Л. Егоров, В.Ф. Михайлов // Оптико-механическая промышленность, 1990. – № 4. – С. 75–78.

УДК 621.793

Муравейко А.Н.

ОСОБЕННОСТИ НАНЕСЕНИЯ ВАКУУМНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ НА КРУПНОГАБАРИТНЫЕ ПЛОСКИЕ ОПТИЧЕСКИЕ ДЕТАЛИ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Шахрай Л.И.

При разработке конструкции вакуумной установки одной из основных проблем является выбор таких размеров вакуумной камеры и формы приемной поверхности, которые

позволят получить заданную толщину покрытия при максимальном использовании приемной поверхности.

Распределение толщины покрытия по приемной поверхности определяется следующим образом [1] :

$$t = \int_0^{\tau} \frac{A \cos \varphi^n(\tau) \cos \theta(\tau)}{R^2} d\tau, \quad (1)$$

где t – толщина оптического покрытия;

τ – время напыления;

A – постоянная, зависящая от условий напыления;

$\varphi(\tau)$ – угол между нормалью к поверхности испарения и радиус-вектором точки, в которой определяется толщина оптического покрытия;

$\theta(\tau)$ – угол между нормалью к поверхности, на которую происходит конденсация и радиус-вектором;

R – радиус-вектор;

n – показатель степени, зависящий от условий напыления.

Оптимизацию геометрии вакуумной камеры обычно проводят для косинусного распределения потока пара по формуле (1) [2]. Для реального испарителя закон распределения потока пленкообразующего материала отличается от косинусного, т. е. показатель степени в выражении отличен от 1.

Распределение конденсата по приемной поверхности зависит как от геометрии вакуумной камеры, формы и размеров деталей, так и от технологических факторов при напылении: давления, скорости напыления, температуры подложки, формы поверхности испарения. Вследствие этого реальная неравномерность толщины покрытия по поверхности деталей отличается от расчетной. Особые затруднения возникают при нанесении покрытий на крупногабаритные детали.

При исследовании в условиях предприятия «Оптическое станкостроение и вакуумная техника» распределения конденсата по поверхности плоской оптической детали диа-

метром 700 мм, установленной в вакуумной установке ВУ-3, внутренний диаметр которой равен 800 мм, было получено, что неравномерность толщины оптического покрытия составляет 33 % (рисунок 1).

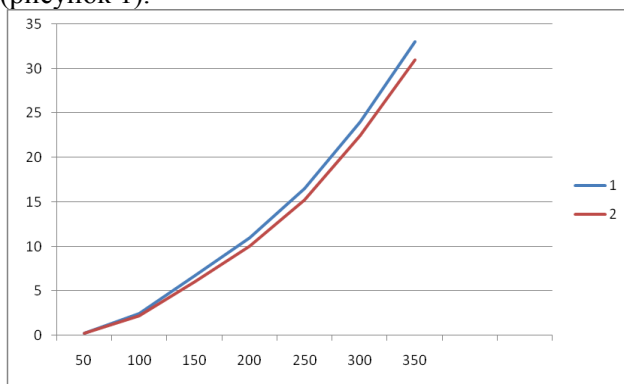


Рисунок 1 – Распределение неравномерности толщины покрытия по поверхности плоской детали в зависимости от ее радиуса: 1-n=1, 2-n=1,3

Получение равномерных оптических покрытий на таких крупногабаритных, практически совпадающих с диаметром вакуумной камеры, плоских деталях невозможно без введения дополнительных устройств – масок.

В связи с этим необходимо рассчитать, экспериментальным путем откорректировать и изготовить корректирующие маски и системы их крепления, позволяющие проводить нанесение равномерных по толщине вакуумных покрытий на плоские поверхности оптических деталей диаметром 700 мм.

Форма вращающейся корректирующей маски на плоскую деталь диаметром 700 мм, установленную в вакуумную камеру установки ВУ-3, рассчитывается с учетом методики, приведенной в работах и исходя из реального распределения толщины покрытия по детали.

Корректирующая маска представляет собой заслонку, ось вращения которой совпадает с осью вращения детали и устанавливается между деталью и испарителями (рису-

нок 2).

Схематическое изображение положения вращающейся корректирующей маски относительно плоской детали в вакуумной камере представлено на (рисунке 3).

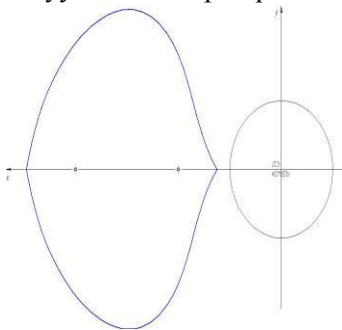


Рисунок 2 – Контур лепестка маски, выравнивающей толщину оптического покрытия по поверхности плоской детали диаметром 700 мм

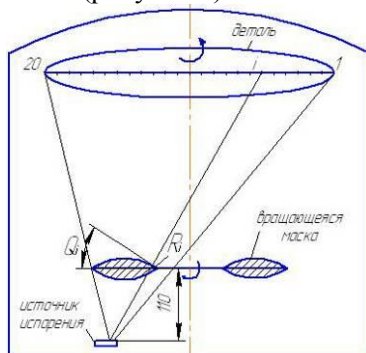


Рисунок 3 – Схема расположения в вакуумной камере вращающейся маски и детали относительно источника испарения

Корректирующая маска вращается в сторону, противоположную стороне вращения оптической детали, а скорость вращения корректирующей маски в 25 раз больше скорости вращения оптической детали. Корректирующая маска, благодаря своей форме, избирательно экранирует поверхность оптической детали, чем уменьшает неравномерность толщины оптического покрытия по поверхности детали.

Применение рассчитанной вращающейся корректирующей маски снижает неравномерность толщины оптического покрытия по поверхности оптической детали диаметром 700 мм до 2 %.

При проведении исследования распределения конденсата по поверхности плоской оптической детали диаметром 700 мм необходимо напыление металлodieлектрического зеркала состоящего из слоев алюминия: двуокиси

циркония (ZO_2) и двуокиси кремния (SiO_2). Напыление проводилось без нагрева оптической детали при давлении в вакуумной камере $1 \cdot 10^{-3}$ Па и скорости вращения арматуры 15 об/мин. Спектральные характеристики наносимого оптического покрытия исследуются на спектрофотометре Epsilon.

УДК 621.762.4

Нагорная Е.В., Зыгмантович В.М.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЛОЗЫ

БНТУ, г. Минск

Научный руководитель: Зуенок А.Ю.

В век металла и пластика возникает особенно острое желание вернуться к природе. Люди все чаще отдают предпочтение экологически чистым естественным материалам. И здесь важное место могут занять верба и лоза. Эти «подпитывающие» растения способствуют наращиванию энергетики человека и увеличивают сопротивляемость организма болезням. Соприкосновение с лозой улучшает самочувствие, дает ощущение бодрости, прилива сил. К тому же лоза – весьма послушный материал, из которого можно создавать самые разнообразные плетеные изделия: корзины, изящные кресла-качалки, канапе, жардиньерки, журнальные столики...

Плетение из лозы – один из старейших промыслов. Он был распространен еще в XVIII-XIX вв., преимущественно в местностях недалеко от рек. На изящную мебель, корзины из лозы, окрашенные, а иногда и покрытые позолотой, появился такой спрос, что во французской провинции Шампань для посадки ивы раскорчевывались даже виноградники. Плетение стало модой. Десятки тысяч людей занимались этим ремеслом в Пруссии и Баварии. Для обучения мастеров повсеместно открывались специальные школы.