

Несмотря на наличие точных аналитических зависимостей фактическое распределение толщины пленки по поверхности подложкодержателя существенно отличается от расчетной. Это объясняется тем, что реальные испарители обладают характеристиками, отличными от теоретических. Поэтому выбор оптимального взаимного расположения испарителей и подложкодержателя является в основном экспериментальным, полученным на конкретном типе установки опытных данных. Большое значение для получения равнотолщинных покрытий имеет расположение заслонок, вибробункеров, ионизатора и других узлов, расположенных в вакууме.

Так, на вакуумной установке ВУ-2М опытным путем получены следующие соотношения:  $h=400$  мм;  $S=155$  мм; кратчайшее расстояние от испарителя до плоскости контрольного образца=585 мм, стрелка сферической арматуры=106-108 мм, что обеспечило отклонение по толщине покрытия не превышающим  $\pm 2\%$ .

УДК 621.923.5

### **Нанесение оптических покрытий с заданным распределением по толщине**

Томаль В.С., Касинский Н.К.

ОАО «Оптическое станкостроение и вакуумная техника

При изготовлении оптических покрытий с переменной толщиной применяют специальные маски.

В непосредственной близости от покрываемой поверхности детали размещается маска с фигурным вырезом. Вырез маски рассчитывают в угловой мере пропорционально заданной плотности покрытия. Характерным примером нанесения покрытий с переменной толщиной являются фильтры с переменным, заданным коэффициентом пропускания. Плотность фильтра определяется следующим образом:

$$D_0 = -\lg \tau,$$

где  $\tau$  – коэффициент пропускания.

Обычно необходимый профиль фильтра определяют экспериментально, для чего проводят ряд концентрических окружностей с радиусами  $r_1, r_2 \dots r_n$ .

При получении нейтральных фильтров переменной плотности определяется необходимый профиль фильтра. Считаем, что максимальная плотность покрытия  $D$  в центре и ей соответствует максимальное раскрытие выреза  $340^\circ$ , определяют углы раскрытия  $\alpha_1, \alpha_2 \dots \alpha_n$  для других плотностей  $D_1, D_2 \dots D_n$  и радиусов  $r_1, r_2 \dots r_n$  по формуле:

$$\alpha_n = 340 \frac{D_n}{D_0}, \quad \text{где } n = 1, 2 \dots k.$$

Найденные углы откладывают на заготовке маски от какого-либо радиуса и точки пересечения с окружностями соединяют кривой с помощью лекала. Полученная кривая определяет форму выреза в маске. Неравномерные с центральной симметрией покрытия наносятся на вращающуюся деталь через неподвижную маску с вырезом, ширина которого по зонам задается в зависимости от требуемого распределения толщин по радиусу детали.

УДК 621.7

### **Диагностика поверхностных слоёв тяжёлонагруженных деталей**

Фёдорцев В.А.

Белорусский национальный технический университет

Предлагаемый метод диагностики поверхностных слоёв для определения предельного деформированного состояния нагруженных деталей основан на использовании для этих целей известных способов нанесения лаковых и стеклоэмалевых покрытий.

В ходе лабораторных испытаний деталей с такими покрытиями по образованию трещин на поверхностном слое судят о достижении предельного деформированного состояния нагруженного изделия. Однако такой метод диагностики не может быть использован для тяжёлонагруженных деталей подвергаемых воздействию значительных контактных усилий, которые всегда разрушают хрупкие указанные выше покрытия. В этом случае целесообразно использовать в качестве покрытий для диагностики предельного деформированного состояния таких изделий высокопрочные самофлюсующиеся твёрдые никель-хром-бор-кремниевые сплавы. Для реализации такой диагностики на поверхность детали до её нагружения значительными контактными усилиями напыляют слой порошка, вышеназванного предлагаемого состава покрытия. При этом напыление осуществляют плазменным или газотермическим методом. После напыления производят оплавление нанесённого слоя. При эксплуатации готовой детали её нагружают внешними значительными контактными усилиями и в результате основной материал изделия деформируется.

При достижении предельного состояния деформации имеют уже пластический характер, они превышают допустимые деформации покрытия и в покрытии из никель-хром-бор-кремниевый сплав образуются трещины. В этом случае считают, что работоспособность нагруженной детали исчерпана и эту деталь снимают с эксплуатации.