

РЕЗОНАНСНЫЙ МЕТОД ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ПОКРЫТИЯ

*БНТУ, Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: Орлова Е.П.*

Термин неразрушающие методы относится к таким испытаниям и измерениям, которые не приводят к каким-либо повреждениям или изменениям свойств изделия. Очень часто для того, чтобы выполнить какие-либо измерения или определить свойства материала, оказывается необходимым разрушить его целостность.

Методы неразрушающего контроля позволяют обнаружить дефекты, посторонние включения и неоднородности без разрушения изделия. К числу неразрушающих методов испытаний относятся не только такие простые приемы, как визуальный осмотр, взвешивание, измерения твердости, но и сложные электрические и ультразвуковые (резонансные) испытания.

Ультразвуковые методы основаны на регистрации колебаний, возбуждаемых или возникающих в контролируемом объекте. Их применяют для обнаружения поверхностных и внутренних дефектов в деталях и изделиях, изготовленных из различных материалов. В настоящее время разработаны и успешно применяются теневой, резонансный, эхоимпульсный, эмиссионный, велосимметрический импедансный и метод свободных колебаний.

Резонансный метод применяется для измерения толщины покрытий порядка нескольких нанометров. Резонансный метод позволяет отслеживать:

- текущую толщину плёнки;
- скорость напыления;

- абсолютную частоту датчика;
- послышное изменение частоты;
- время напыления слоя;
- позволяет многократно работать с образцом, не повреждая его.

Для измерения толщины покрытия используется кварцевый датчик и измеритель толщины пленок, наносимых в вакууме, который использует эффект измерения резонансной частоты кварцевого кристалла при изменении его массы в ходе напыления материала на поверхность кристалла.

При напылении покрытия на кварц за счет изменения массы меняется его резонансная частота. В зависимости от изменения резонансной частоты определяется толщина покрытия на образцах. Температура кварцевого датчика не должна превышать 150°C , иначе падает стабильность измерения частоты кварцевым датчиком. Чтобы избежать этого, датчик дополнительно охлаждают.

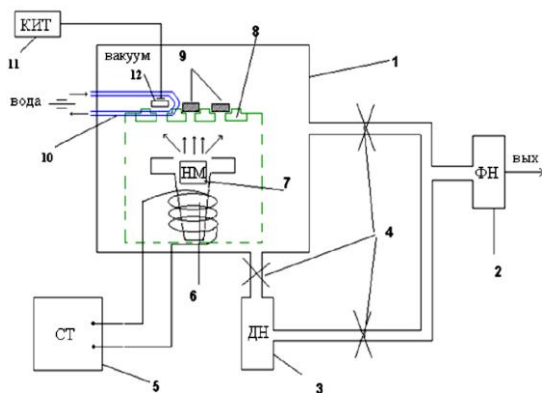


Рисунок 1 – Схема измерения толщины покрытия в вакуумной камере:
 1 – вакуумная камера; 2 – форвакуумный насос;
 3 – диффузионный насос; 4 – вакуумные затворы; 5 – силовой трансформатор;
 6 – нагревательный элемент; 7 – тигель с напыляемым покрытием; 8 – подложка для образцов;
 9 – образцы; 10 – водяное охлаждение камеры и кварцевого резонатора;
 11 – контроль толщины напыляемого изотопа;
 12 – кварц.

К достоинствам резонансного метода относятся: сравнительно большая скорость контроля, высокая надежность (достоверность) контроля, возможность применения в контроле изделий сложной формы.

УДК 621.762.4

Груша Ю.Г.

УГЛОВЫЕ И ЛИНЕЙНЫЕ ПАРАМЕТРЫ ОСТРОКОНЕЧНЫХ ЗУБЬЕВ ФРЕЗ

*БНТУ, Минск, Республика Беларусь
Научный руководитель: Молочко В.И.*

Фрезы с остроконечными зубьями, то есть с зубьями, у которых задняя поверхность в плоскости перпендикулярной к оси имеет ломаную линию, являются наиболее распространенным видом фрез. Наиболее простым является трапецидальный зуб.