

МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ ТОЧНОСТИ ИЗМЕРЕНИЯ ТОЛЩИНЫ ТОНКОПЛЕНОЧНЫХ ОПТИЧЕСКИХ ПОКРЫТИЙ В ПРОЦЕССЕ ИХ НАНЕСЕНИЯ

Студент гр. 11305113 Шахлевич А. В.

Кандидат техн. наук, доцент Соколовский С. С.

Белорусский национальный технический университет

В качестве объекта исследования в данном случае выступает разработанная система кварцевого (ультразвукового) контроля толщины покрытия и скорости напыления материала в составе вакуумного технологического оборудования "Ортус-700". Основу системы составляет кварцевый кристалл, который располагается в зоне напыления и позволяет измерять толщину покрытия в течение технологического процесса. Принцип действия системы основан на изменении частоты колебаний кварцевого кристалла при изменении его масса. Учитывая то, что покрытие наносится послойно, то толщину каждого слоя необходимо фиксировать с необходимой точностью и достоверностью, так как толщина каждого слоя оказывает влияние на качество наносимого покрытия в целом с точки зрения обеспечения необходимых его функциональных свойств и результаты измерения этих параметров используются непосредственно для управления технологическим процессом. Основными факторами, влияющими на точность измерений, являются:

а) погрешность измерителя частоты;

б) чувствительность кварцевого кристалла, которая падает по мере напыления покрытия на него.

Была разработана и апробирована методика оценивания точности измерения толщины в условиях промежуточной прецизионности с изменением оборудования, в качестве которого выступали кварцевые кристаллы.

Методика предполагает следующее:

а) проведение напыления пленки заданной толщины на 15 кварцевых кристаллов;

б) использование более точного средства измерения (эллипсометра), для сравнительного анализа значений толщины покрытия, воспроизводимых установкой, со значениями, принятыми в качестве эталонных. В ходе разработки методики был сделан вывод о невозможности проведения эксперимента в условиях повторяемости, так как толщину напыляемого покрытия на установке можно измерить только в процессе напыления материала. Это связано с тем, что исследуемый измеритель толщины определяет толщину напыленного слоя через изменение частоты внутреннего колебания кварцевой таблетки.