

УДК 539.23: 546.56: 620.193.91

К.А.Попилёва (5 курс, ПФОТТ), Н.Т.Сударь, к.ф.-м.н., доц.

## ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССОВ СТАРЕНИЯ И ДЕГРАДАЦИИ В ТОНКИХ ПЛЕНКАХ МЕДИ, НАПЫЛЕННЫХ НА ПОЛИЭТИЛЕНТЕРЕФТАЛАТ

**ABSTRACT:** In the present study, processes of ageing and degradation is investigated in the thin copper films sprayed on the polymer. The influence of temperature and storage time is discussed on the capacity and electrical resistance. It is shown that this characteristic increase in time and warming lead to relatively rapidly growth of the capacity and electrical resistance.

Хорошо известно [1], что медные пленки, осажденные на полимерные (полиэтилентерефталат) основы, являются неравновесными и при естественном старении могут переходить в более равновесное состояние, что приводит к изменению их электрического сопротивления. Из-за окисления металла происходит увеличение сопротивления, уменьшение проводящего слоя и уменьшение отражающей способности. Из-за адсорбции и диффузии кислорода внутрь конденсата даже в высоком вакууме наблюдалось [2] уменьшение проводимости пленок меди.

Данная работа представляет собой результаты исследований по физике тонких медных пленок, напыленных на ПЭТФ основу, методом термического распыления меди на поверхности полимера в вакууме. Толщина медного покрытия, измеренная с помощью интерференционного микроскопа МИИ-4, составляла  $0,25 \mu m$  для всех исследованных пленок.

При выполнении работы нами изучалось влияние времени хранения пленок и нагревания на электросопротивление и прозрачность пленок, и была предпринята попытка установить закономерность изменения этих характеристик со временем. Было изучено изменение спектра пропускания пленки меди, как в процессе естественного старения (рис. 1), так и при периодическом прогреве до температуры  $90^{\circ}C$  (рис. 2). Максимум пропускания этих пленок соответствовал длине волны  $580 \text{ нм}$ .

При естественном хранении наблюдалось постепенное увеличение пропускной способности в течение всего времени хранения пленки – более 140 суток. Для образца, подвергавшегося периодическому прогреву, отмечалось достаточно быстрое увеличение прозрачности образцов в первые 20 дней, особенно в области максимума и длинноволновой части спектра.

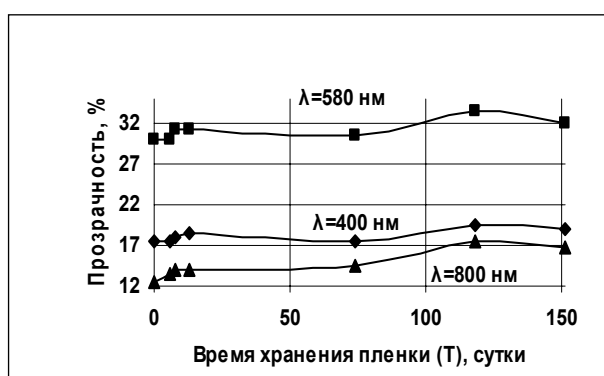


Рис. 1.

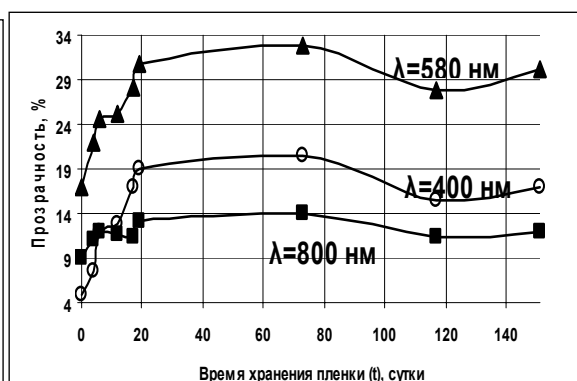


Рис. 2.

В процессе дальнейшего хранения и последующих прогревов пропускная способность пленок практически не менялась.

Результаты измерений электрического сопротивления показали, что сопротивление увеличивается со временем, причем скорость изменения зависит от температуры. Наибольший темп роста зарегистрирован для пленок, которые в процессе хранения периодически нагревались.

Эти результаты говорят о том, что свойства медных пленок на полимерной основе не стабильны во времени, пленки меди являются недостаточно устойчивыми к воздействию атмосферной коррозии. Нагрев пленок интенсифицирует процессы окисления меди, что приводит к относительно быстрому возрастанию их сопротивления и увеличению прозрачности. Медные пленки, наносимые на полимерную основу, не могут быть использованы в конденсаторостроении без дополнительных мер защиты.

#### ЛИТЕРАТУРА:

1. Палатник Л.С., Фукс М.Я., Косевич В.М. Механизм образования и субструктура конденсированных пленок. М., «Наука», 1972, 320 с.
2. Соколов Ю.Н., Кадек В.М., Лепинь Л.К./ Физико-химические свойства тонких металлических пленок, напыленных на неметаллическую основу. VIII. Пленки меди на полимерной основе. Изв. АН Латв. ССР. Сер. хим. 1976. № 5. С. 585-592.