К ВОПРОСУ О СТАБИЛЬНОСТИ ПОЛИМЕРНЫХ ТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ СЛОЁВ И ДВУХСЛОЙНЫХ ФОТОТЕРМОПЛАСТИЧЕСКИХ НОСИТЕЛЕЙ ПРИ ЗАПИСИ В КОРОННОМ РАЗРЯДЕ

С. РОБУ, Н. НАСЕДКИНА, А. МЕШАЛКИН,*
И. АНДРИЕШ, О. КОРШАК, А. КИРИЦА
**Институт прикладной физики Академии наук Молдовы*

Вопрос стабильности полимерных термопластических (ТП) слоёв и двухслойных фототермопластических носителей (ФТПН) для электрофотографии интенсивно изучался в НИЛ ФТПЗ при Молдавском государственном университете в 1970 – 1980 годах. Из работ авторов Л.М.Панасюка, О.Я.Коршака, С.В.Робу можно отметить, что из множества испытанных термопластиков, привезенных и синтезированных в Молд.ГУ, наибольший интерес и применение показали слои из сополимера стирола с бутилметакрилатом, зашифрованного как термопластик БМА – 50. ТП слои из данного материала выдерживают в коронном разряде более тысячи циклов действия короны. На этих слоях возможна регистрация как обычных, так и голографических изображений с дифракционной эффективностью (ДЭ) до 10% и разрешающей способностью R = 1000 mm^{-1}.

Однако в связи с поиском более эффективных термопластиков выбран интересный олигомер полиэпоксипропилкарбазол (ПЭПК) с молекулярной массой М=2000 а.е.м.

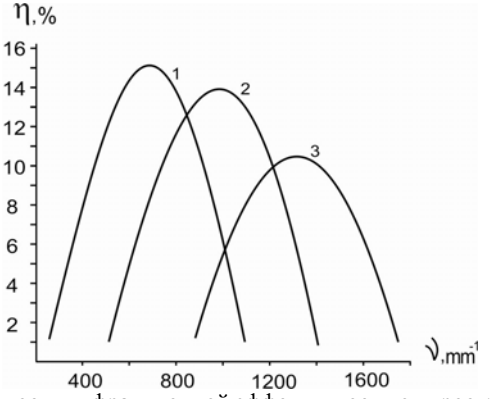


Рис.1. Зависимость дифракционной эффективности от пространственной частоты записываемых дифракционных решеток при разных толщинах термопластического слоя: 1 - d = 0,6 мкм; 2 – d = 0,5 мкм; 3 – d = 0,4 мкм

Двухслойный ФТПН с ТП слоем из ПЭПК позволяет регистрировать дифракционные решётки с ДЭ до 16% и разрешающей способностью более 1000 mm^{-1}. Показано, что дифракционная эффективность и разрешающая способность зависят от толщины термопластического слоя (рис.1).

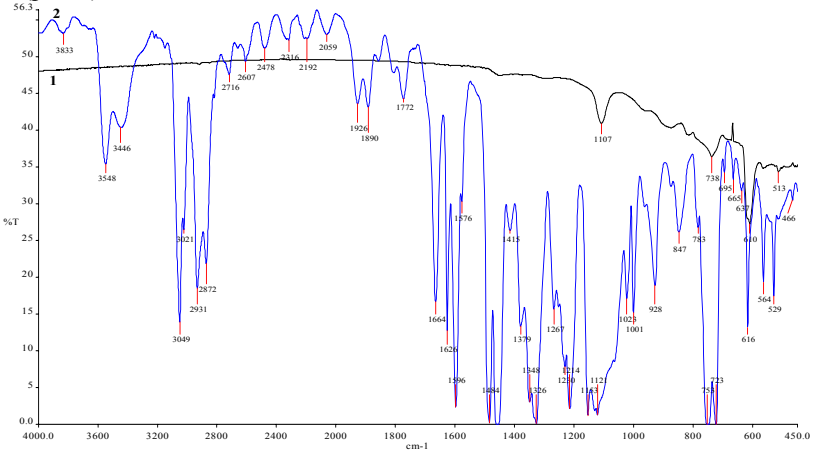


Рис. 2. ИК-спектр кремниевой пластинки (1) и слоя полиэпоксипропилкарбазола (толщиной 10 мкм) на кремниевой подложке (2) до обработки в коронном разряде

Наиболее оптимальные значения ДЭ и R, как видно из рисунка, получены при толщинах 0,4 – 0,5 μm. Но слои из полиэпоксипропилкарбазола очень неустойчивы при действии коронного разряда.

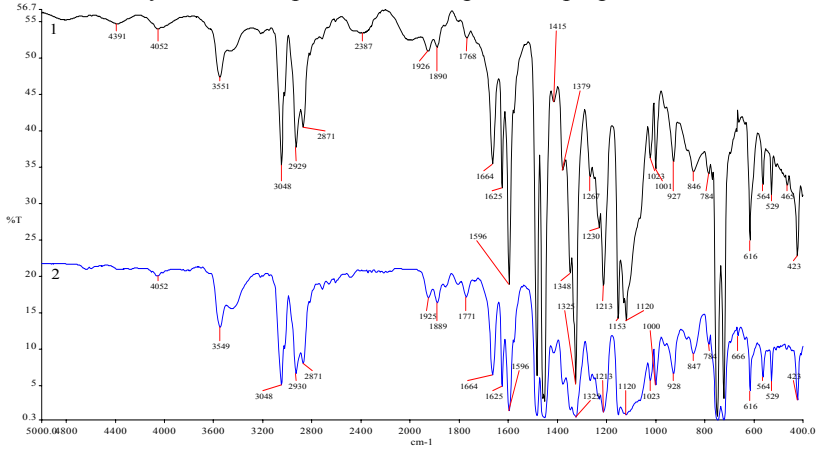


Рис.3. ИК-спектр слоя полиэпоксипропилкарбазола (толщиной 10 мкм) на кремниевой подложке: 1 – после действия коронного разряда в течение 10 сек при напряжении 8,0 кВ (два цикла); 2 – после действия коронного разряда в течение 100 сек при напряжении 8,0 кВ (20 циклов).

Как показали исследования, буквально на втором цикле «запись – стирание» наблюдается ухудшение качества изображений более чем на 50%, связанное с ухудшением деформационной способности ТП слоёв, по-видимому, из-за их дальнейшей полимеризации и структурирования. Для исследования влияния коронного заряда слои ПЭПК наносились на кремниевую подложку, и на них воздействовали полем коронного разряда в течение 10 и 100 сек. Из ИК-спектров видно (рис.2,3), что при воздействии поля коронного разряда в течение 10 сек, и особенно в течение 100 сек происходит заметное уменьшение вибрационных полос при частоте ν = 3300 – 3500 $см^{-1}$, связанное с исчезновением гидроксильных групп. Рост фона связан с присутствием остаточной деформации на ТП слое.

Таким образом, из двух термопластических материалов − БМА-50 и ПЭПК, первый является устойчивым к коронному разряду, а второй, обладающий превосходными деформационными характеристиками, очень легко претерпевает изменения в коронном разряде, что ведёт к ухудшению характеристик при многократной записи голограмм.

Библиография:

1. КОРШАК О.Я, ПАНАСЮК Л.М. Необычные фотографические процессы. *Труды по физике полупроводников*, 1971, том 3, с. 165-179.
2. ПАНАСЮК Л.М. Фототермопластическая запись на системах полупроводник-термпопластик. Кинетика формирования и стирания видимого изображения. В сб.: *Фундаментальные основы оптической памяти и среды*. Киев: «Вища школа», 1978, том 9, с. 109-119.
3. ПАНАСЮК Л.М., БАРБА Н.А., РОБУ С.В. и др. Исследования устойчивости сополимеров n-замещенных производных стирола с бутилметакрилатом к действию тепла и коронного разряда. *Журнал научной фотографии и кинематорграфии*, 1981, том 26, вып. 4, с. 236-240.