

УДК: 539.12.04,621.378.325

Юрій Нікіфоров, к.т.н., доц., Богдан Ковалюк, к.ф.-м.н., доц.

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

**ЕЛЕКТРИЧНІ СИГНАЛИ В ПОЛІТЕТРАФТОРЕТИЛЕНІ РІЗНИХ
МОДИФІКАЦІЙ ПІД ДІЄЮ ЛАЗЕРНИХ УДАРНИХ ХВИЛЬ**

Yuriy Nikiforov, Ph.D., Assoc. Prof., Bogdan Kovalyuk, Ph.D., Assoc. Prof.

**ELECTRICAL SIGNALS IN POLYTETRAFLUOROETHYLENE
OF DIFFERENT MODIFICATION
UNDER LASER SHOCK WAVE ACTION**

Різноманітність властивостей політетрафторетилену дає можливість використовувати його не тільки як конструкційний матеріал в машинобудуванні, але і як неполярний діелектрик в електроніці та електротехніці. Представляє інтерес пошук нових можливостей практичного застосування політетрафторетилену як електрика, тобто матеріалу, що здатний довгий час зберігати заряд.

В роботі узагальнені результати експериментальних досліджень оптичних та електрофізичних властивостей політетрафторетиленових зразків різних модифікацій, в тому числі із нанотрубками. Представлено різні варіанти методик вивчення електричних сигналів, що виникають під дією лазерних ударних хвиль малої амплітуди. Основою зразків служив стандартний фторопласт-4 (ФТ-4) у вигляді шайб товщиною 1,2 – 1,5 мм та у вигляді плівок товщиною 80 – 100 мм із різною пористістю. Дано аналіз величини, форми сигналів та їх тривалості в залежності від густини потоку енергії лазерного випромінювання та кількості пічків в імпульсі. Амплітуда електричних сигналів змінювалась в декілька раз в залежності від умов експерименту та досягала найбільшого значення в зразках із 15% концентрацією нанотрбок. Сигнал під дією лазерних ударних хвиль спадав після декількох «пострілів» в зразках всіх модифікацій, але по різному, досягаючи мінімуму в одній серії експериментів після чотирьох, шести «пострілів».

При повторних експериментах через 24 – 48 годин поведінка зразків неметалізованого ФТ-4 у вигляді шайб була незвичною, що проявлялось в різкому зростанні амплітуди сигналу в порівнянні із його попередньою величиною. Це, ймовірно, пов'язано із накопиченням зарядів в пастках, які виникли внаслідок дії на зразки лазерних ударних хвиль.

На основі отриманої інформації пропонується модель протікання процесів генерації і релаксації електричних сигналів в політетрафторетиленових зразках різних модифікацій. Враховано, що в зразках, металізованих шляхом електролізу, внаслідок застосування такої технології нанесення металічного шару фактично вивчалась поведінка структури полімер – метал. При цьому зразок представляє собою складну гетерогенну систему, утворену полімером із граничним шаром, що відрізняється від об'єму. Останнє впливає на величину сигналу. Зменшення сигналу можна пояснити стабілізацією залишкового заряду в результаті ударно-хвильової дії, оскільки стабільність електричного стану в неполярних полімерних діелектриках визначається локалізованими станами (пастками на поверхні).