

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



**ЗБІРНИК ТЕЗ ДОПОВІДЕЙ
77 НАУКОВОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ
ВИКЛАДАЧІВ АКАДЕМІЇ**

Одеса 2017

слід вважати 80 °С. Це обумовлено тим, що при температурах вище за 80 °С відбувається необоротне зменшення величини залишкової поляризації, і відповідно п'єзо- і піроелектричних коефіцієнтів. Що стосується нижньої межі діапазону робочих температур, то необхідно враховувати зменшення як піро- так і п'єзоефіцієнтів при від'ємних температурах. Враховуючи також, що температура склування аморфної фази ПВДФ складає -40...-50 °С, вважаємо за доцільне нижню межу температур встановити на рівні -20...-25 °С. Вибір температури відпалу близько 70 °С зроблений на основі наших вимірювань струмів термостимульованої деполіризації [2].

Доцільність застосування сенсорів у вказаному вище діапазоні температур доводять також результати дослідження впливу температури на величину п'єзодулей d_{31} і g_{31} .

Таким чином, показано, що сенсори можуть надійно працювати в діапазоні температур від -20 °С до +80 °С. Експериментально встановлено, що за температури 80 °С упродовж двох років п'єзоефіцієнт зменшується на 2%, що можна вважати припустимим. При більш високих температурах відбувається необоротне зменшення п'єзоефіцієнтів. Стосовно ж нижньої межі, доцільно встановити її на рівні -20 °С, враховуючи встановлене зменшення коефіцієнтів за низьких температур, а також наближення до температури склування аморфної фази ПВДФ, за якої всі властивості плівок різко змінюються. Проведення після електризації відпалу за температури 70 °С забезпечує стабільність характеристик сенсорів, зокрема, п'єзоефіцієнти впродовж кількох років зменшуються всього на 2-3 %.

Література

1. Клаассен К. Основы измерений. Датчики и электронные приборы / К. Клаассен (пер. с англ. – 3-е изд.). – М.: Издательский Дом «Интеллект», – 2008. – 352 с.
2. Федосов С.Н. Поляризационные и релаксационные процессы в полимерных сегнетоэлектриках / С.Н. Федосов, А.Е. Сергеева, А.Ф. Бутенко – Одесса: Полиграф, – 2009. – 188 с.

ВИКОРИСТАННЯ КОРОНОГО РОЗРЯДУ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЗАЦІЇ ЛЕГОВАНОВОГО ПОЛІСТИРООЛУ

**Ревенюк Т.А., канд. фіз.-мат. наук, асистент
Одеська національна академія харчових технологій**

Відомо, що неполярні полімерні плівки з домішкою сильно полярних молекул хромофора після відповідної обробки мають нелінійні оптичні властивості, зокрема вони здатні генерувати другу гармоніку. В зв'язку з цим такі плівки можуть бути перспективними матеріалами для нелінійної оптики та оптоелектроніки [1]. Особливі оптичні властивості в таких матеріалах з'являються тільки після електризації їх в сильному електричному полі, внаслідок чого виникає асиметрія, яка обумовлена орієнтуванням молекул хромофора в напрямку напруженості електричного поля. В зв'язку з цим нелінійні оптичні полімери можна розглядати як своєрідні електрети з гетерозарядом [2].

В фізиці електретів широко використовується електризація в коронному розряді [3]. В останні роки цей метод був значно удосконалений шляхом використання керуючої сітки, а також застосування сталого зарядного струму. Електризація в короні нелінійних оптичних (НЛО) полімерів є також одним з перспективних методів через такі важливі переваги, як можливість проводити електризацію без металевих електродів, високі значення напруженості електричного поля, позитивна дія поверхневого заряду для підтримки орієнтації молекул хромофора і можливості заряджати тонкі плівки, незважаючи на наявність точкових дефектів [3]. Проте, ще необхідні подальші удосконалення коронної зарядки і належний вибір умов електризації, враховуючі те, що в фізиці НЛО полімерів

дотепер у більшості випадків застосовувалася проста, але погано контрольована модифікація коронного розряду без керуючої сітки.

У даній роботі досліджена електризація «guest-host» плівок на основі полістиролу (ПС), легованого молекулами хромофора ДР-1 (Disperse Red 1), в коронному триоде. Ефективність електризації оцінювалася з використанням методу термостимульованої деполяризації (ТСД). Головна мета роботи полягала в тому, щоб проаналізувати відносний вплив параметрів процесу електризації на поліпшення ефективності орієнтування молекул дипольної домішки.

Плівки товщиною 20 мкм отримували із суміші ПС з 2% ДР-1 в хлороформі. Алюмінієвий електрод був нанесений на одну поверхню зразків термічним напилюванням у вакуумі. Зразки були електризовані в коронному триоді в сухому повітрі при сталому струмі зарядки 2 нА. В процесі електризації безупинно вимірялася кінетика електретного потенціалу. В якості змінних були обрані наступні параметри: полярність коронного розряду, температура (30, 80 і 100 °С), наявність або відсутність віртуального закорочення і старіння при кімнатній температурі. Використано модифікації методу ТСД з короткозамкненими електродами (КЗ), з повітряним зазором (ВЗ) і з діелектричної вставкою (ДВ).

Встановлено, що позитивні заряди проникають в об'єм глибше, ніж негативні, особливо при підвищених температурах. Ця різниця менш помітно в легованих зразках, де формування дипольної поляризації переважає над інжекцією і утворенням об'ємного заряду. За нахилом графіків динаміки потенціалу в початковій стадії зарядки розрахована діелектрична проникність, яка склала 2,5 для чистого ПС і 2,67 для зразків ПС / ДР-1. Використовуючи модель Архипова-Руденко-Сесслера [1], модифіковану Лілом Феррейра [2], було знайдено добуток рухливості на час захоплення носіїв заряду $\mu\tau = 2 \cdot 10^{-14} \text{ м}^2 \text{ В}^{-1}$.

Температурна залежність коефіцієнта викиду зарядів відповідала моделі Вільямса-Ландела-Феррі, вказуючи на те, що пастки локалізовані на дефектах головного ланцюга полімеру [3].

На кривих струмів ТСД в режимі КЗ виявлено один вузький пік, в режимі ВЗ – 2 уніполярних піку, а в режимі ДВ – 2 пари протилежно спрямованих піків. Наявність піків пояснено релаксацією поверхневих і об'ємних зарядів. Величина і положення піків не залежали від полярності коронного розряду. Внесок поляризації в струми ТСД виявився однаковим у вільних і в віртуально закорочених зразках. Однак при старінні вільних зразків поляризація зростала під дією поля поверхневих зарядів.

Вимірювання показали, що насичення поляризації спостерігається вже при напрузі 1 кВ, а розрахункове значення граничної напруги становить 680 В. На основі отриманих даних сформульовані рекомендації по параметрах електризації плівок ПС / ДР-1 в коронному розряді, що забезпечує отримання високої і стабільної поляризації.

Література

1. G.M. Sessler. Charge distribution and transport in polymers // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, 4 (2), – P. 614-628 (1997).
2. G.F. Leal Ferreira and M.T. Figueiredo. Corona charging of electrets. Models and results // IEEE Transactions on Dielectrics and Electrical Insulation, 6 (2), – P. 614-628 (1999).
3. M.R. Gurvich and A.T. Andonian. On characterization of Williams-Landel-Ferry equation for non-linear analysis // Journal of Materials Science, 35 (2), – P. 289-292 (2000).

APPLICATION OF CORONA DISCHARGE FOR POLING OF POLYMER ELECTRETETS

**A.G. Sorokina, MSc student, Prof. S.N. Fedosov, DSc and Prof. A.E. Sergeeva, DSc
Odessa National Academy of Food Technologies**

ОСОБЛИВОСТІ ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ОБЛАДНАННЯ ДЛЯ ФОРМУВАННЯ СОРТІВ І ВІТАМІНІЗАЦІЇ БОРОШНА	
Солдатенко Л.С.	230
УДОСКОНАЛЕННЯ СЕПАРАТОРА З ПНЕВМОКАНАЛОМ	
Алексашин О.В.	231
ВДОСКОНАЛЕННЯ ДОЗУЮЧОГО ПРИСТРОЮ ТІСТОМІСІЛЬНОЇ МАШИНИ	
Алексашин О.В.	232

СЕКЦІЯ «КОМП'ЮТЕРНІ СИСТЕМИ І УПРАВЛІННЯ БІЗНЕС-ПРОЦЕСАМИ»

МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ СКЛАДНИХ СИСТЕМ	
Волков В.Е., Макоєд Н.О.	233
ТЕОРІЯ НЕСТІЙКОСТІ ГОРІННЯ ТВЕРДОГО ПАЛИВА	
Волков В.Е.	234
КОМП'ЮТЕРНА МОДЕЛЬ БАГАТОВИМІРНИХ КЛАСТЕРНИХ СИСТЕМ	
Герєга О.М., Кривченко Ю.В.	235
АНАЛІЗ МУЛЬТИМЕДІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ НАВЧАЛЬНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ	
Лобода Ю.Г., Орлова О.Ю.	236
АВТОМАТИЧНА САМОНАЛАГОДЖУВАЛЬНА СИСТЕМА КЕРУВАННЯ ОБ'ЄКТОМ ТЕХНОЛОГІЧНОГО ТИПУ	
Хобін В.А., Левінський М.В.	237

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

К РАСЧЕТУ КРУГЛОРЕМЕННЫХ ПЕРЕДАЧ	
Аванесьянц А.Г., Аванесьянц Г.А.	239
ПЕРЕДПОСІВНА ОБРОБКА НАСІННЯ ЗЕРНА НИЗЬКОЧАСТОТНИМИ ЕЛЕКТРОМАГНІТНИМИ ПОЛЯМИ	
Галіулін А.А., Штепа Є.П., Ліпін А.П.	241
ВІБРОГАСНИКИ ПОДВІЙНОЇ ДІЇ	
Кобєлев В.М.	243
ЕЛЕКТРОПРИВОДИ З ФАЗОВИМ ТА ІМПУЛЬСНИМ УПРАВЛІННЯМ У ЛАНЦЮГУ РОТОРА	
Монтік П.М., Коновалов С.О.	244
ВПЛИВ УЛЬТРАЗВУКОВОГО ПОЛЯ НА ЕЛЕКТРИЧНИЙ ПРОБІЙ СИЛІКОНОВОЇ РІДИНИ	
Розіна О.Ю.	245
ДИНАМІКА ВІДЦЕНТРОВИХ ФРИКЦІЙНИХ МУФТ З ПЕРЕТВОРЮВАЧЕМ ЗУСИЛЬ	
Амбарцумянц Р.В., Делі І.І.	247
СИНТЕЗ ЗУБЧАСТО-ВАЖИЛЬНОГО МЕХАНІЗМА ЗА КІНЕМАТИЧНИМИ ПОКАЗНИКАМИ РОБОЧОГО ОРГАНА	
Амбарцумянц Р.В., Тутасєв С.В.	249
ДОСЛІДЖЕННЯ ДИНАМІКИ СЕПАРАТОРА МЕХАНІЗМУ ВІЛЬНОГО ХОДУ В ВІЛЬНОМУ РУСІ	
Амбарцумянц Р.В., Ромашкевич С.О.	251
ОСНОВНІ ЗАКОНОМІРНОСТІ ПРОЦЕСУ ОБРОБКИ ЯЧМЕНЮ В АБРАЗІВНО-ДИСКОВІЙ МАШИНИ	
Галіулін А.А., Ліпін А.П., Шипко І.М.	253
ПЕРСПЕКТИВИ ВИКОРИСТАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДУ ЗА СИСТЕМОЮ ЕЛЕКТРИЧНОГО ВАЛА В ХАРЧОВІЙ ПРОМИСЛОВОСТІ	
Штепа Є.П.	254

СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

ДІАПАЗОН РОБОЧИХ ТЕМПЕРАТУР СЕНСОРІВ НА ОСНОВІ ПВДФ	
Бутенко А.Ф.	255
ВИКОРИСТАННЯ КОРОНОГО РОЗРЯДУ ДЛЯ ЕЛЕКТРИЗАЦІЇ ЛЕГОВАНОГО ПОЛІСТИРООЛУ	
Ревенюк Т.А.	256
APPLICATION OF CORONA DISCHARGE FOR POLING OF POLYMER ELECTRETETS	
A.G. Sorokina, S.N. Fedosov, A.E. Sergeeva	257
КРИТИЧНА ТОВЩИНА ПОЯВИ СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ В ПЛІВКАХ СОПОЛІМЕРІВ ВІНІЛІДЕНФТОРИДУ	
Федосов С.Н.	259
ДВІ СТАДІЇ ФОРМУВАННЯ ТА ПЕРЕКЛЮЧЕННЯ ПОЛЯРИЗАЦІЇ В СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИХ ПОЛІМЕРАХ	
Сергєєва О.Є.	260

Збірник тез доповідей 77 наукової конференції викладачів академії
18 – 21 квітня 2017 р.

Матеріали, занесені до збірника, друкуються за авторськими оригіналами.
За достовірність інформації відповідає автор публікації.

Рекомендовано до друку та розповсюдження в мережі Internet Вченою радою
Одеської національної академії харчових технологій,
протокол № 15 від 25.04.2017 р.

Під загальною редакцією Заслуженого діяча науки і техніки України,
Лауреата Державної премії України в галузі науки і техніки,
д-ра техн. наук, професора Б.В. Єгорова

Укладач Т.Л. Дьяченко

Редакційна колегія

Голова Єгоров Б.В., д.т.н., професор

Заступник голови Поварова Н.М., к.т.н., доцент

Члени колегії:

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Волков В.Е., д.т.н., професор

Гапонюк О.І., д.т.н., професор

Жигунов Д.О., д.т.н., доцент

Іоргачова К.Г., д.т.н., професор

Капрельянц Л.В., д.т.н., професор

Коваленко О.О., д.т.н., ст.н.с.

Косой Б.В., д.т.н., професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Павлов О.І., д.е.н., професор

Станкевич Г.М., д.т.н., професор

Савенко І.І., д.е.н., професор

Ткаченко Н.А., д.т.н., професор

Ткаченко О.Б., д.т.н., професор

Хобін В.А., д.т.н., професор

Хмельнюк М.Г., д.т.н., професор

Черно Н.К., д.т.н., професор