

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

**ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**



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

Одеса 2019

Наукове видання

Збірник тез доповідей 79 наукової конференції викладачів академії
16 – 19 квітня 2019 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 № 9 від 02.04.2019 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:

Амбарцумянц Р.В., д-р техн. наук, професор

Безусов А.Т., д-р техн. наук, професор

Бурдо О.Г., д.т.н., професор

Віннікова Л.Г., д-р техн. наук, 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

Крусір Г.В., д-р техн. наук, професор

Мардар М.Р., д.т.н., професор

Мілованов В.І., д-р техн. наук, професор

Осипова Л.А., д-р техн. наук, доцент

Павлов О.І., д.е.н., професор

Плотніков В.М., д-р техн. наук, доцент

Станкевич Г.М., д.т.н., професор,

Савенко І.І., д.е.н., професор,

Тележенко Л.М., д-р техн. наук, 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

$$\alpha_B^i = f(R_i)$$

В цих умовах неможливо забезпечити компактність зони випадіння коротких частинок, що зменшує ефективність функціонування безлоткового ЗВП.

Винахід «Способ очистки зерновой смеси» авторське свідоцтво № 1579591 [2] спрямований на вирішення цієї задачі. Він дозволяє так удосконалити коміркову поверхню дисків, щоб випадіння коротких частинок з усіх концентричних рядів комірок відбувалось під одним кутом, тобто, одночасно, компактим струменем. Це забезпечує доцільну конфігурацію збірно-вивідного пристрою і сприяє збільшенню продуктивності і ефективності трієра.

Література

1. Гапонюк О.І., Солдатенко Л.С., Гросул Л.Г. та ін. Технологічне обладнання борошномельних і круп'яних підприємств. – Херсон: ОЛДІ-ПЛЮС, 2018, – 751 с.
2. Солдатенко Л.С., Зубков А.І., Георгі М.В. та ін. Способ очистки зерновой смеси. Авт. свид. № 1579591.

СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

RELAXATION PROCESSES IN THIN FILMS OF PVDF-BaTiO₃ COMPOSITES

Sergeeva A.E. and Fedosov S.N.

Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine

Polymer-ferroelectric composites have advantage over ferroceramics due to their better mechanical properties. In this work, the PVDF-BaTiO₃ composites were subjected to thermally stimulated polarization (TSP) and depolarization (TSD) for obtaining information on electric relaxation in the composites.

The samples of 300 μm thickness were prepared by hot pressing of PVDF powder mixed with 10 μm BaTiO₃ particles. After the TSP, the samples were subjected to the TSD in a short-circuit mode. The samples annealed at 140 °C were also studied by the relaxation map analysis (RMA) method at the SOLQMAT 91000 Spectrometer. The fractional analysis of the relaxation processes was also performed by the method of thermal windowing. The activation energies of the relaxation processes were calculated.

During the TSP experiments, the linearity of the $\log G-(1/T)$ curves was distorted at 70-80 °C and the abrupt decrease in the apparent conductivity (G) was observed. The divergence between the direct and the reversed $G(T)$ curves indicated that the change in conductivity was irreversible and related to the polarization buildup. The fractures at the reversed curves corresponded to 120 °C, being actually the Curie point of BaTiO₃. The activation energy of the conductivity in the paraelectric phase (0.53 eV) was much smaller than in the ferroelectric phase (0.98 eV). The phase transition was also seen at the TSD curve as a splash of current during heating and cooling.

The TSP during poling was essential, because the polarization was not formed at room temperature even under high fields of the order of 20 MV/m. Moreover, the $I(V)$ characteristic at 20 °C was super-linear and typical for the space charge limited currents.

The similarity in the TSP curves of the PVDF-BaTiO₃ and PVDF have been found indicating that the mechanism of correlation between the polarization buildup and the decrease of conductivity is the same in both cases. The charge carriers were probably trapped at the boundaries of the polarized particles compensating the depolarizing field and providing for the lasting stability of the polarization.

The activation energy Q slightly decreased in the range of 20-80 °C from 1.17 eV to 1.09 eV. Then Q increased abruptly reaching the highest values of 1.23-1.55 eV at 105-110 °C. The magnitude of the energy correlated with the content of the ceramics filler being 1.23 eV at 40 %, 1.40 eV at 50 % and 1.55 eV at 70 % of BaTiO₃ in the composite. Moreover, the temperature of the peak was very close to the Curie point of BaTiO₃, proving that the relaxation behavior of the composite near this temperature is governed by ceramics.

Similarity of electrical relaxation in PVDF-BaTiO₃ composites and PVDF can lead to the development of a generalized model capable to interpret and even predict the electrical properties of the polymer-ceramics ferroelectric composites.

PYROELECTRICITY AND RESIDUAL POLARIZATION IN PVDF THIN FILMS WITH NANO-SCALE STRUCTURE

A.E. Sergeeva and S.N. Fedosov
Odessa National Academy of Food Technologies, Odessa, Ukraine

Ferroelectric polymers having a nano crystalline structure were considered during the last years as new candidates for replacing inorganic materials in pyroelectric sensors due to their good mechanical properties, reasonably sufficient performance and easy fabrication. Polyvinylidene fluoride (PVDF), being a typical ferroelectric polymer, has prospects of widespread application in pyroelectric sensors. In this work, the relationship between pyroelectricity in PVDF films and residual polarization was investigated.

Polymer chains of PVDF are arranged in such a way that a semi-crystalline structure is formed consisting of nanosized crystallites and amorphous phase. The preferential orientation of the dipoles occurs only after poling, i.e. application of an external strong DC electric field. Short-circuited poled films possess the residual polarization P_r , presence of which and its dependence on temperature leads to appearance of pyroelectricity in PVDF.

Experiments were performed on 12.5 μm-thick biaxially stretched PVDF films with Au electrodes deposited by cathode sputtering. Initial poling and switching of polarization were performed by a step-wise application of DC high voltage. The pyroelectric dynamic coefficient was measured by the thermal pulse method developed by Collins. A heat pulse of 50 μs duration was generated by the Metz 45 CT-3 flash unit and absorbed by the metal electrode deposited on the sample surface. The heat flowing along the thickness direction created a temperature distribution $T(x,t)$ and caused appearance of the pyroelectric current recorded by Tektronix TDS 510A broadband oscilloscope.

Five series of experiments were performed, in which the polarization reversal was accomplished at different duration (from 10 μs to 100 s) of the applied voltage in the range from 0.5 kV to 2.5 kV

The one-dimensional (in the direction of thickness) homogeneous differential equation of the second order in partial derivatives has been solved for the case of the thermal pulse excitation.

Comparison of the switched polarization and the pyroelectric signal at the identical switching conditions has shown the absolute similarity of the corresponding experimental curves. This indicated that there was a direct proportionality between the residual ferroelectric polarization and the pyroelectric coefficient. On the basis of the obtained results, it was proposed to employ the measurement of the pyroelectricity by the simple Collins method to estimate the polarization state of PVDF films used for the manufacturing of sensors and actuators.

НАПРЯМОК УДОСКОНАЛЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ МОЛОТКОВИХ ДРОБАРОК Солдатенко Л.С.....	183
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ЗБІРНО-ВИВІДНОГО ПРИСТРОЮ (ЗВП) ДИСКОВИХ КОМІРКОВИХ СЕПАРАТОРІВ Солдатенко Л.С., Островський І.А.....	184

СЕКЦІЯ «ФІЗИКА І МАТЕРІАЛОЗНАВСТВО»

RELAXATION PROCESSES IN THIN FILMS OF PVDF-BATIO ₃ COMPOSITES Sergeeva A.E., Fedosov S.N.....	185
PYROELECTRICITY AND RESIDUAL POLARIZATION IN PVDF THIN FILMS WITH NANO-SCALE STRUCTURE Sergeeva A.E., Fedosov S.N.....	186
POLING OF SIDE-CHAIN NON-LINEAR OPTICAL THIN POLYMER FILMS DURING THEIR SOLIDIFICATION Fedosov S.N., P. Carr, Sergeeva A.E.....	187
DIELECTRIC RELAXATION IN POLYSTYRENE THIN FILMS DOPED WITH DR1 GUEST MOLECULES Fedosov S.N., Giacometti J.A., Sergeeva A.E.....	187
УЛЬТРАЗВУКОВА ЕКСТРАКЦІЯ ПОЛІСАХАРИДІВ ЛЬОНУ Задорожний В.Г.....	188
GRINDING TEMPERATURE MODELING Lishchenko Natalia.....	189

СЕКЦІЯ «ВИЩА ТА ПРИКЛАДНА МАТЕМАТИКА»

ПРО ДОСЛІДЖЕННЯ РІВНЯНЬ ІНФІНІТЕЗИМАЛЬНИХ КОНФОРМНИХ ДЕФОРМАЦІЙ ПОВЕРХОНЬ Федченко Ю.С.....	191
A-ДЕФОРМАЦІЇ ПОВЕРХОНЬ, LGT-ЛІНІЇ, ГРАДІЄНТНИЙ ВЕКТОР Вашпанова Н.В., Подоусова Т.Ю.....	193

СЕКЦІЯ «ЕЛЕКТРОМЕХАНІКА ТА МЕХАТРОНІКА»

НОВИЙ ПІДХІД КІНЕМАТИЧНОГО ДОСЛІДЖЕННЯ КРИВОШИПНО-ПОВЗУННОГО МЕХАНІЗМА Амбарцумянц Р.В., Кара О.Д.....	194
КІНЕТОСТАТИЧНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ ШАРНІРНОЇ ГРУПИ АССУРА ЧЕТВЕРТОГО КЛАСУ ДРУГОГО ПОРЯДКУ Амбарцумянц Р.В., Ліпін А.П., Ромашкевич С.О.....	196
ПРЕС ЗІ ЗВОРОТНИМ ХОДОМ ШНЕКА Амбарцумянц Р.В., Тутаєв С.В.....	199
ВИКОРИСТАННЯ СПОСТЕРІГАЧІВ ЛЮЕНБЕРГЕРА В ЕЛЕКТРОПРИВОДАХ ГЕРМЕТИЧНИХ КОМПРЕСОРІВ Букарос А.Ю., Карповіч О.Я., Малишев В.Л.....	200
ІНТЕЛЕКТУАЛЬНА СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ШНЕКОВОГО ПРЕСА ДЛЯ ВИНОГРАДУ Галіулін А.А., Монтік П.М., Ліпін А.П., Шипко І.М.....	201
ПРОЦЕСИ ЕЛЕКТРИЧНОЇ РЕЛАКСАЦІЇ В ЛЕГОВАНИХ ПЛІВКАХ ПОЛІСТИРОЛУ, ЕЛЕКТРИЗОВАНИХ У КОРОННОМУ РОЗРЯДІ Ревенюк Т.А.....	204
СУЧАСНІ КОНСТРУКЦІЇ ПАСІВ І МЕТОДИКА РОЗРАХУНКУ КРУГЛОПАСОВИХ ПЕРЕДАЧ Риженко М.М., Аванес'янц А.Г., Аванес'янц Г.А.....	206
ЗБУДЖЕННЯ КАВІТАЦІЇ ЯК ТУРБУЛІЗУЮЧИЙ ФАКТОР ЗВУКОКАПЛЯРНОГО ПОТОКУ РІДИНИ В КАПЛЯРІ Розіна О.Ю.....	208
ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ, РОЗМОРОЖЕНОЇ ПІСЛЯ ЕЛЕКТРОМАГНІТНОЇ ОБРОБКИ Штепа Є.П.....	210

СЕКЦІЯ «ІНЖЕНЕРНА ГРАФІКА ТА ТЕХНІЧНИЙ ДИЗАЙН»

ФОРМАЛІЗАЦІЯ І СИСТЕМАТИЗАЦІЯ КРЕСЛЕННЯ ПОВЕРХНІ Ломовцев Б.А., Іваненко Є.В.....	211
--	-----