

ОДЕСЬКА НАЦІОНАЛЬНА АКАДЕМІЯ
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

**ЗБІРНИК
НАУКОВИХ ПРАЦЬ
МОЛОДИХ УЧЕНИХ,
АСПІРАНТІВ ТА СТУДЕНТІВ**



ОДЕСА
2017

ББК 36.81 + 36.82
УДК 663 / 664

Головний редактор, д-р техн. наук, професор
Заступник головного редактора, канд. техн. наук, доцент.
Відповідальний редактор, д-р техн. наук, професор

Б.В. Єгоров
Н.М. Поварова
Г.М. Станкевич

Редакційна колегія
доктори наук, професори:

Р.В. Амбарцумянц, А.Т. Безусов, С.В. Бельтюкова,
О.Г. Бурдо, Л.Г. Віннікова, О.І. Гапонюк,
О.К. Гладушняк, К.Г. Іоргачова, Л.В. Капрельяц,
М.Р. Мардар, В.І. Мілованов, В.В. Немченко,
Л.А. Осипова, О.І. Павлов, В.М. Плотніков,
І.І. Савенко, О.Є. Сергєєва, Л.М. Тележенко,
О.С. Тітлов, Н.А. Ткаченко, О.Б. Ткаченко,
Г.М. Хмельнюк, В.А. Хобін, Н.К. Черно
О.О. Коваленко, Г.В. Крусір, Д.О. Жигунов

доктори наук:

Одеська національна академія харчових технологій
Збірник наукових праць молодих учених, аспірантів та студентів
Міністерство освіти і науки України. – Одеса: 2017. – 357 с.

Збірник опубліковано за рішенням вченої ради від 04.07.2017 р., протокол № 17
За достовірність інформації відповідає автор публікації

РОЗДІЛ 2

**ХІМІЧНІ, ФІЗИЧНІ ТА МАТЕМАТИЧНІ МЕТОДИ
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ТА АПАРАТІВ**

Literature

1. Bocharov, V.A. Improvement of elements of technology of drying fruit. Author. Dis. ... candidate. Biol. Science. – Michurinsk: Nyzhehor. state. s.-h. Acad., – 2010. – 27 p.
2. Semenov, G.V. Drying of raw materials: Meat, Fish, Vegetables, Fruits, Milk / G.V. Semenov, G.I. Kasyanov. – Rostov n/D: Ed. Marty Center, – 2002. – 112 p.
3. Franco, E.P. Features of the process of drying fruit and fruit / E.P. Franco, G.I. Kasyanov // In the world the scientific open. – 2010. – № 4. – P. 176-177.

DEPOLARIZING FIELD IN FERROELECTRIC POLYMERS AND ITS NEUTRALIZATION BY TRAPPED CHARGES

**Dzhakeli V.L., BSc student, Department P&M, Faculty TEPaTD
Odessa National Academy of Food Technologies**

Switching of polarization in ferroelectric polymers results in appearance of the depolarizing field tending to switch the polarization back to its original state [1]. If the depolarizing field is not neutralized (or compensated) by trapped charges, or by other means, the residual polarization is weak and unstable, because the main polarizing field and the depolarizing field have opposite directions.

There are two sources of space charges in ferroelectric polymers. They can either originate from separation of already existing intrinsic carriers, or be injected in the bulk through surfaces of the sample. It was proved [2] that the massive trapping of charges occurs during the buildup of polarization in ferroelectric polymers, but it is not clear where the trapped charges reside.

It is shown in this paper that favorable conditions for trapping exist not only at boundaries of the polarized crystallites, but also in macroscopic transition zones, by which polarized parts of the sample are separated from non-polarized ones. Depending on poling conditions, the zones are located either near surfaces, or inside the volume. We found that the charge density necessary to compensate the depolarizing field does not depend on thickness of either the transition zone, or the polarized volume. Assuming that compensating charges are trapped at boundaries of crystallites and considering that ferroelectric polymer has a brick-like structure [3], we found that the charge density necessary to provide for complete compensation must be about $3 \cdot 10^{26} \text{ m}^{-3}$, which is 10^8 times higher than the total charge available in the sample.

It means that all compensating charges cannot be trapped at the boundaries of crystallites, but they reside, most probably, in the transition zones. We calculated that the field acting at a dipole inside a crystallite was zero in this case. At the same time, the second component of polarization appears under action of rather high field applied to the amorphous phase of the ferroelectric polymers, although it is not as large and stable as the ferroelectric polarization in crystallites.

We calculated that the charge density of about $3 \mu\text{C}/\text{m}^2$ can be obtain by separation of the intrinsic charges, but this value is much lower than that necessary for compensation of the depolarizing field estimated as $0.1 \text{ C}/\text{m}^2$. It means that additional charges are needed which can be supplied either by injection, or by thermal stimulation during poling. Considerable decrease of the apparent conductivity in ferroelectric polymers observed at different poling conditions was in good agreement with our model calculations.

It is sometimes assumed that poling takes place in the field created by the trapped charges. This is wrong, because the poling field is provided by the power supply, while the trapping of charges in ferroelectric polymers is not the cause, but the result of polarization.

Scientific Advisor – Prof. A. E. Sergeeva, DSc (Physics & Mathematics)

1. Fedosov S.N., von Seggern H. Back switching of ferroelectric polarization in two-component systems // *J. Appl. Phys.* – 2004, – Vol. 94, – No. 4, – P. 2173-2180.
2. H. von Seggern and S.N. Fedosov Conductivity-induced polarization buildup in poly(vinylidene fluoride) // *Applied Physics Letters.* – 2002. – Vol. 81, – No. 15, – P. 2830-2832.
3. E. L. V. Lewis and I.M. Ward A study of the mechanical anisotropy in shear of high-draw, low-draw, and voided poly (vinylidene fluoride) // *Journal of Polymer Science, Part B: Polymer Physics.* – 1989. – Vol. 27, – No. 7, P. 1375-1388.

MINT DRYER CAPACITY OF 10 KG IN THE FINISHED PRODUCT PER HOUR Vashchenko Y.K.	53
DEPOLARIZING FIELD IN FERROELECTRIC POLYMERS AND ITS NEUTRALIZATION BY TRAPPED CHARGES Dzhakeli V.L.	54

**РОЗДІЛ 3 – ХОЛОДИЛЬНА ТЕХНІКА ТА ТЕХНОЛОГІЯ.
ПРОЦЕСИ ТА АПАРАТИ ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ**

CRYOGENIC MAINTENANCE OF RARE GASES SEPARATION PROCESSES IN 68...78 K TEMPERATURE RANGES Pylypenko B.A.	57
АНАЛІЗ РОБОТИ ХОЛОДИЛЬНОЇ МАШИНИ МАЛИХ ОХОЛОДЖУВАЛЬНИХ ПРИМІЩЕНЬ З ВИСОКОЮ ТЕМПЕРАТУРОЮ ТА НИЗЬКОЮ ВОЛОГІСТЮ ПОВІТРЯ Вовненко В.С.	58
THE USING OF GAS-DYNAMIC COOLERS AT CRYOGENIC TEMPERATURES Tyshko D.P.	60
DEVELOPMENT AUTOMATION OF WAREHOUSE TRANSPORT Ihnatiev S.	62
MODERNISATION OF THE PORTABLE ROBOT ROBOTINO TO IMPLEMENT THE SYSTEM OF AUTOMATIC CONTROL OF STORAGE FACILITIES Pohlebina N.A.	63
РОЗРОБКА ПРОГРАМНОЇ ЧАСТИНИ СИСТЕМИ КЕРУВАННЯ ЕЛЕКТРОПРИВОДОМ Кадученко А.В.	65
СПОСОБ ТРАСПОРТИРОВКИ ТУШ ГОЛУБОГО ТУНЦА Ерема В.Ю.	67
ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ РОТОРНО- ПУЛЬСАЦІЙНОГО АПАРАТУ, ЩО ВІБРУЄ Налбат Д.Ю., Лебідь М.Р.	70
ПОКРАЩЕННЯ НАДІЙНОСТІ СТРУМИННОГО ГОМОГЕНІЗАТОРА МОЛОКА Пацький І.Ю.	72
USING OF IMPULSE ELECTROMAGNETICALLY FIELDS FOR LIQUID FOOD PRODUCTS BACTERICIDICAL TREATMENT Svyatnenko R.S.	74

**РОЗДІЛ 4 – СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ В ТЕХНОЛОГІЇ ПИТНОЇ ВОДИ ТА
ПЕРЕРОБЦІ М'ЯСА, МОЛОКА Й МОРЕПРОДУКТІВ**

РОЗРОБКА ТЕХНОЛОГІЇ НАТУРАЛЬНИХ М'ЯСНИХ НАПІВФАБРИКАТІВ З КОМПЛЕКСНОЮ ДОБАВКОЮ «МАЛЬТОВИН» Журавльова К.Ю.	76
---	----

Наукове видання

**Збірник наукових праць
молодих учених, аспірантів
та студентів**

Головний редактор акад. Б.В. Єгоров
Заст. головного редактора, канд. техн. наук Н.М. Поварова
Відповідальний редактор акад. Г.М. Станкевич
Технічний редактор Т.Л. Дьяченко