

Міністерство освіти і науки України  
Вінницький національний аграрний університет



## **МАТЕРІАЛИ**

### **Всеукраїнської науково-технічної конференції**

***«Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції,  
машинобудування та енергетичних систем АПК»***

м. Вінниця

28-30 листопада 2017 року

Матеріали всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК» 28-30 листопада 2017 року: - Вінниця: Вид-во ВНАУ, 2017. - 278с.

Збірник об'єднує матеріали Всеукраїнської науково-технічної конференції «Сучасні проблеми виробництва, переробки сільськогосподарської продукції, машинобудування та енергетичних систем АПК», що містять нові теоретичні та практичні результати. Для студентів навчальних закладів, магістрів, аспірантів та викладачів.

Материалы всеукраинской научно-технической конференции «Современные проблемы производства, переработки сельскохозяйственной продукции, машиностроения и энергетических систем АПК» 28-30 ноября 2017: - Винница: Изд-во ВНАУ, 2017. - 278с.

Сборник объединяет материалы Всеукраинской научно-технической конференции «Современные проблемы производства, переработки сельскохозяйственной продукции, машиностроения и энергетических систем АПК», содержащие новые теоретические и практические результаты. Для студентов учебных заведений, магистров, аспирантов и преподавателей.

Materials of the All-Ukrainian Scientific and Technical Conference "Modern Problems of Production, Processing of Agricultural Products, Machine Building and Energy Systems of Agroindustrial Complex" November 28-30, 2017: - Vinnytsya: VNAU, 2017. – 278 p.

The collection unites materials of the All-Ukrainian scientific and technical conference "Modern problems of production, processing of agricultural products, machine building and power systems of agro-industrial complex", which contain new theoretical and practical results. For students of educational institutions, masters, post-graduate students and teachers.

## ЗМІСТ

ДОСЛІДЖЕННЯ ХАРАКТЕРИСТИК АЛЬТЕРНАТИВНОГО ПАЛИВНОГО НАСОСА З ПРУЖИННИМ ПРИВОДОМ ПЛУНЖЕРА ДЛЯ РОБОТИ ДИЗЕЛІВ НА БІОПАЛИВІ.....	12
<i>Анісімов В.Ф., Гулько П.Л.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ АЛЬТЕРНАТИВНОГО АВТОМОБІЛЬНОГО РОТОРНОГО ДВИГУНА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ТЕРМОДИНАМІЧНОГО ПРОЦЕСУ ГОРІННЯ ПАЛИВА .....	15
<i>Пивовар Д.О, Анісімов В.Р.</i>	
УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ПЛУНЖЕРНОЇ ПАРИ ПАЛИВНОГО НАСОСА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ ВИТОКІВ ПАЛИВА В КАРТЕР НАСОСА.....	17
<i>Полиця В. Л, Анісімов В.Ф.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ОДНОФАЗНИХ ЗАМИКАНЬ НА ЗЕМЛЮ В МЕРЕЖАХ ЕЛЕКТРОПОСТАЧАННЯ АГРОПРОМИСЛОВОГО КОМПЛЕКСУ .....	19
<i>Рубаненко О. Є Прокопович Д.</i>	
АНАЛІЗ ПОШКОДЖУВАНOSTI ТА ОСОБЛИВОСТІ ДІАГНОСТУВАННЯ РЕАКТОРІВ .....	22
<i>Рубаненко О. Є., Дмуховський В.</i>	
ОБҐРУНТУВАННЯ МОЖЛИВОСТІ ВИЯВЛЕННЯ ДЕФЕКТІВ ДЕФОРМАЦІЇ ОБМОТОК СИЛОВОГО ТРАНСФОРМАТОРА ЗА РЕЗУЛЬТАТАМИ ВИМІРЮВАНЬ FRA.....	26
<i>Рубаненко О. Є., Грищук М. О.</i>	
ХАРАКТЕРИСТИКА ТА ОСОБЛИВОСТІ КОНСТРУКЦІЇ САМОХІДНОЇ КОСАРКИ .....	30
<i>Веселовська Н.Р., Малаков О.І.</i>	
МЕТОДИ ДІАГНОСТУВАННЯ ГІДРОПРИВОДІВ СІЛЬСЬКОГОСПОДАРСЬКОЇ ТЕХНІКИ .....	34
<i>Веселовська Н.Р., Яремчук О.А.</i>	

ВИРІВНЮВАННЯ ГРАФІКА НАВАНТАЖЕННЯ СИСТЕМ ЕЛЕКТРОПРИВОДА ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИМИ НАКОПИЧУВАЧАМИ- КОМПЕНСАТОРАМИ .....	232
<i>Видмиш А.А.</i>	
ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ВИРОБНИЦТВА ТА ДОЦІЛЬНІСТЬ ПОДРІБНЕННЯ ТЕХНІЧНОЇ ВЕРБИ В УМОВАХ ФЕРМЕРСЬКИХ ГОСПОДАРСТВ.....	236
<i>Токарчук Д.М.</i>	
НЕЛІНІЙНА ДІЕЛЕКТРИЧНА СПЕКТРОСКОПІЯ СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИХ РІДКИХ КРИСТАЛІВ ДОПОВАНИХ ДОМІШКАМИ .....	239
<i>Шевчук О.Ф.</i>	
ЗАСТОСУВАННЯ СОНЯЧНОЇ ПАНЕЛІ ДЛЯ ОСВІТЛЕННЯ КОРИДОРІВ З НАВЧАЛЬНОГО КОРПУСУ ВІННИЦЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ .....	242
<i>Рубаненко О.О., Мельник О.В.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ПОДРІБНЕННЯ ЗЕРНА.....	245
<i>Данилюк О.О., Полевода Ю.А.</i>	
ВИЗНАЧЕННЯ ДОПУСТИМОГО ЧАСУ РОБОТИ ТУРБОГЕНЕРАТОРА В НЕСИМЕТРИЧНОМУ РЕЖИМІ.....	247
<i>Рубаненко О.О., Мельник О.В., Мазур А.</i>	
ДОСЛІДЖЕННЯ СТАНУ ПОВІТРЯНИХ ЛІНІЙ 10-0,4 КВ.....	250
<i>Рубаненко О.О., Мельник О.В., Олійник А.</i>	
ВДОСКОНАЛЕННЯ ТИРИСТОРНИХ ВИМИКАЧІВ ДЛЯ ДИНАМІЧНОЇ КОРЕКЦІЇ КОЕФІЦІЄНТА ПОТУЖНОСТІ.....	253
<i>Явдик В.В., Ціліцинський В.Ю., Мельник О.В.</i>	
РОЗРОБКА КОНСТРУКЦІЇ ВІБРАЦІЙНОЇ МАШИНИ З АКТИВАТОРОМ ДЛЯ ПОВЕРХНЕВОГО ЗМІЦНЕННЯ РОБОЧИХ ОРГАНІВ ҐРУНТООБРОБНИХ АГРЕГАТІВ.....	255
<i>Янович В.П., Цуркан О.В., Горбатюк Р.М.</i>	

**НЕЛІНІЙНА ДІЕЛЕКТРИЧНА СПЕКТРОСКОПІЯ  
СЕГНЕТОЕЛЕКТРИЧНИХ РІДКИХ КРИСТАЛІВ  
ДОПОВАНИХ ДОМІШКАМИ**

Шевчук О.Ф.

Значна увага науковців, останніми роками, приділяється рідким кристалом (РК) допованих домішками [1, 2] або наночастинками [3, 4]. Такі композитні матеріали, як показано наприклад в [3, 4], можуть проявляти унікальні електро- та магнітнооптичні властивості, що притаманні як введеним домішці, так і самій РК матриці. Отже, отримані суспензії мають значний науковий інтерес щодо можливості їх практичного застосування в різних галузях науки та електротехніки.

Відзначимо також, що введення таких контрольованих домішок у рідкий кристал, змінюючи (модифікуючи) його певні фізичні властивості впливає і на точність та можливість використання “класичних” методик вимірювання. Це пов’язано з тим, що введена домішка значно збільшує активну складову провідності РК, яка для чистого РК практично дорівнює нулеві. Така ситуація спостерігається, наприклад, при вимірюванні величини спонтанної поляризації  $P_s$  сегнетоелектричного рідкого кристалу (СЕРК) [5], а також, як буде показано далі, при нелінійній діелектричній спектроскопії СЕРК.

Як відомо [6], одним із основних методів вивчення нелінійних діелектричних властивостей СЕРК є виділення гармоніки з потроєною частотою (відносно частоти вимірювального сигналу). Найбільш проста схема, за допомогою якої виконується ця задача наведена на рис. 1.

Основне завдання цієї схеми полягає в тому, щоб значно зменшити амплітуду сигналу з частотою, рівною частоті прикладеної до зразка напруги. У схемі наведеній на рис. 1 це реалізується за рахунок використання двох генераторів, продукуючих напруги однієї і тієї ж частоти, але зсунуті по фазі на  $180^\circ$  (це може бути один генератор, який має додатковий вихід з протифазною до основного виходу напругою). Змінюючи відношення ємностей конденса-

торів  $C_1$  та  $C_0$  (принаймні один із них повинен бути змінним), досягають такого стану, коли на виході операційного підсилювача сигнал частотою  $\omega$  буде мати амплітуду меншу, ніж амплітуда сигналу з частотою  $3\omega$ .

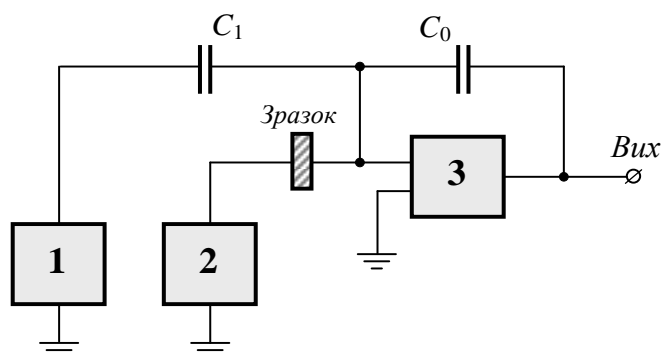


Рис. 1. Блок-схема виділення сигналу з частотою  $3\omega$  за рахунок компенсації сигналу частотою  $\omega$  генератором з протифазною частотою [6]

**1** – генератор; **2** – генератор з зсувом фази на  $180^\circ$ ; **3** – операційний підсилювач

Наші попередні дослідження нелінійних діелектричних властивостей СЕРК з різними типами домішок на основі схеми зображеної на рис. 1 показали, що в межах похибки вимірювання, досить важко виділити сигнал з частотою  $3\omega$ . Причиною цього може бути значне зростання провідності при введенні домішок, внаслідок чого зменшується внесок у загальний струм компоненти, яка зумовлена нелінійними діелектричними властивостями.

Тому, для аналізу нелінійних діелектричних явищ нами було використано запропонований у роботі [7] метод аналізу температурної залежності провідності на змінному струмі. Для знаходження величини провідності, проводився аналіз частотної залежності опору, враховуючи, що при відсутності нерівномірного розподілу електричного поля опір рідини від частоти не залежить. Тоді, основним параметром, який характеризує нелінійні діелектричні властивості є зміна провідності  $\Delta\sigma_{AC}$  при переході від холестеричної до смектичних фаз.

#### Список використаних джерел:

1. M. Yakemseva, I. Dierking, N. Kapernaum, N. Usoltseva, F. Gisselmann, *Eur. Phys. J. E* **37**, 7 (2014).

2. Koval'chuk A.V. Low-frequency dielectric spectroscopy of ferroelectric liquid crystals: near-electrode and bulk processes / A.V. Koval'chuk, A.F. Shevchuk, D.A. Naiko, M.N. Pivnenko // *Functional Materials*. – 2003. – V. 10. – № 3. – P. 412 – 418.

3. Ковальчук О.В. Про один підхід до блокування голдстоунівської моди сегнетоелектричного рідкого кристалу / О.В. Ковальчук, О.Ф. Шевчук // *Журнал нано- та електронної фізики*. – 2014. – № 1. – Том 6. – 01027 (5cc).

4. Shevchuk A.F. Photoconductivity and dielectric properties of ( $C_{60} + C_{70}$ ) – ferroelectric liquid crystal composite / A.F. Shevchuk, D.A. Naiko, A.V. Koval'chuk, E.V. Basiuk (Golovataya-Dzhymbeeva) // *Ukr. J. Phys.* – 2004. – V. 49. – № 12A. – P. A21 – A25.

5. Ковальчук О.В. Модифікований метод вимірювання величини спонтанної поляризації сегнетоелектричних рідких кристалів / О.В. Ковальчук, О.Ф. Шевчук // *Журнал нано- та електронної фізики*. – 2017. – № 4. – Том 9. – 04015 (5cc).

6. Orihara H., Fukase A., Ishibashi Y. Nonlinear dielectric spectroscopy of the goldstone mode in a ferroelectric liquid crystal // *J. Phys. Soc. Jpn.*, **64** (3), pp. 976-980 (1995).

Ковальчук О.В., Півненко М.М. "Аномальна" високочастотна провідність рідких кристалів в смектичних фазах // *УФЖ*.-2002, Т. 47. – № 2. – С. 154-159.