

ISSN 2304-974X

Ministry of Education and Science,  
Youth and Sports of Ukraine

Міністерство освіти і науки,  
молоді та спорту України

NATIONAL UNIVERSITY  
OF FOOD TECHNOLOGIES

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
ХАРЧОВИХ ТЕХНОЛОГІЙ

# UKRAINIAN FOOD JOURNAL

*Volume 1, Issue 3*  
**2012**

Київ

2012

Київ

UDC 663/664

УДК 663/664

**Ukrainian Food Journal** is an international scientific journal that publishes innovative papers of expert in the fields of food science, engineering and technology, chemistry, economics and management.

**The advantage of research results publication available to students, graduate students, young scientists.**

Manuscripts of articles are reviewed by leading scientists and experts of respective areas.

Users of the journal are scientists, teachers, engineers and managers of the food industry.

**Ukrainian Food Journal** – міжнародне наукове періодичне видання для публікації результатів досліджень фахівців у галузі харчової науки, техніки та технології, хімії, економіки і управління.

**Перевага в публікації результатів досліджень надається студентам, аспірантам та молодим вченим.**

Рукописи статей рецензують провідні вчені та спеціалісти відповідних галузей.

Для науковців, викладачів, інженерно-технічних працівників та керівників підприємств харчової промисловості.

**Editorial office address:**

National University  
of Food Technologies  
Volodymyrska st., 68  
Ukraine, Kyiv 01601

**Адреса редакції:**

Національний університет  
харчових технологій  
вул. Володимирська, 68  
Київ 01601

e-mail: [ufj\\_nuft@meta.ua](mailto:ufj_nuft@meta.ua)

*Scientific Council of the National University  
of Food Technologies  
recommends the journal by printing.  
Minutes № 10, 31.05.2012*

*Рекомендовано вченою радою  
Національного університету  
харчових технологій  
Протокол № 10 від 31.05.2012 р.*

**EDITORIAL BOARD****Editor-in-Chief:**

Sergiy Ivanov, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

**Members of Editorial board:**

Tetiana Mostenska, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Valerii Myronchuk, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Oleksandr Shevchenko, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Vitalii Taran, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Tetyana Pyrog, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Volodymyr Kovbasa, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Liubomyr Homichak, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Galyna Simakhina, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Olena Grabovska, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Iryna Fedulova, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Olena Dragan, Ph. D. Hab., Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Mark Shamtsian, PhD, As. Prof., *St. Petersburg State Technological Institute, Russia*

Stefan Stefanov, Ph.D., Prof., *University of Food Technologies, Bulgaria*

Adriana Birca, Ph.D., Prof., *George Baritiu University, Romania*

Tomasz Bernat, Ph. D. Hab., Prof., *Szczecin University, Poland*

Virginija Jureniene, Ph. D., Prof., *Vilnius University, Lithuania*

Oksana Yaremenko, Ph.D., *National University of Food Technologies, Ukraine*

Oleksii Gubenia (*accountable secretary*), Ph.D., As. Prof., *National University of Food Technologies, Ukraine*

**РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ****Головний редактор:**

Сергій Іванов, д-р. хім. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

**Члени редакційної колегії:**

Тетяна Мостенська, д-р. екон. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Валерій Мирончук, д-р. техн. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Олександр Шевченко, д-р. техн. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Віталій Таран, д-р. техн. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Тетяна Пирог, д-р. біол. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Володимир Ковбаса, д-р. техн. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Любомир Хомічак, д-р. техн. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Галина Сімахіна, д-р. техн. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Олена Грабовська, д-р. техн. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Ірина Федулова, д-р. екон. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Олена Драган, д-р. екон. наук, проф., *Національний університет харчових технологій, Україна*

Марк Шамцян, канд. техн. наук, доц., *Санкт-Петербурзький державний технологічний інститут, Росія*

Стефан Стефанов, д-р., проф., *Університет харчових технологій, Болгарія*

Адріана Бірка, д-р., проф., *Університет «George Baritiu» Румунія*

Томаш Бернат, д-р., проф., *Щецинський університет, Польща*

Віргінія Юренієнс, д-р., проф., *Вільнюський університет, Литва*

Оксана Яременко, канд. техн. наук, *Національний університет харчових технологій, Україна*

Олексій Губеня (відповідальний секретар), канд. техн. наук., доц., *Національний університет харчових технологій, Україна*

## ЗМІСТ

<b>FOOD TECHNOLOGIES ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ</b> .....	6
<b>Вплив суміші ізомальту та фруктози на технологічні властивості маси для кондитерського виробу маршмелоу</b> <i>Дорохович А. М., Бадрук В. В.</i> .....	7
<b>Дослідження руху органічних домішок спирту по розгінній колоні, яка працює під тиском нижчим за атмосферний</b> <i>Шиян П.Л., Я.А. Боярчук.</i> .....	12
<b>Мікробіологічна стабільність кондитерських виробів нової рецептури</b> <i>Лутина Т.П., Рушай О.С.</i> .....	16
<b>Вплив добавок на збереження свіжості хліба</b> <i>Степаненко Т.О., Люта А.Л.</i> .....	20
<b>Вплив плодово-ягідних цукровмісних сиропів на процес бродіння пшеничного тіста</b> <i>Махинько В.М., Махинько Л.В., Мась П.В.</i> .....	23
<b>Використання харчових волокон при виробництві рисового корпусу для коекструзійних продуктів</b> <i>Запотоцька О.В., Бур'ян А.І., Шаран А.В., Ковбаса В.М.</i> .....	27
<b>Антимікробная активність екстрактів боярышника восточного (<i>Crataegus orientalis</i> Pall. ex. Vieb.)</b> <i>И. Костова, С. Дамянова, М. Ергезен, П. Мерджанов, А. Стоянова</i> .....	31
<b>Дослідження реологічних властивостей різних видів модифікованого крохмалю</b> <i>В.Я. Пічкур, О.В. Запотоцька, О.В. Грабовська, В.М. Ковбаса</i> .....	35
<b>PROCESSES AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTIONS ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ</b> .....	39
<b>Математическое моделирование мощности вальцовой плющилки зерна</b> <i>Дайнеко В.А., Прищепова Е.М.</i> .....	40
<b>Різницеві рівняння та їх застосування при аналізі абсорбційних процесів</b> <i>К.С. Меркушова, М.А. Мартиненко</i> .....	50
<b>Дослідження процесу дозування в'язких молочних продуктів з метою вдосконалення конструкції фасувального автомату м-2</b> <i>Волинець Н.С., Федоров С.Ф.</i> .....	54
<b>AUTOMATIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ</b> .....	59
<b>Метрологічна атестація термоелектричних перетворювачів теплового потоку</b> <i>Т.О. Лухтан, Д.П. Коломієць, С.І. Ковтун, Л.Й. Воробйов</i> .....	60
<b>Universal pre-installation with thermoelectric converters</b> <i>O.G. Mazurenko, T.O. Roman, Z.A. Burova, L.V. Dekusha</i> .....	64

<b>The capacitive absolute strain gauge</b> <i>I.V. Tarasenko, W.Chr. Heerens, S.D. Tarasenko</i> .....	68
<b>Використання динамічного регулятора для економії енергоресурсів та підвищення швидкодії</b> <i>Д.О. Кроніковський</i> .....	73
<b>ECONOMICS AND MANAGEMENT</b> <b>ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ</b> .....	77
<b>Процесно-орієнтоване управління якістю харчових виробів</b> <i>Гладка М.В., Хлобистова О.А.</i> .....	78
<b>Управління якістю молокопереробних підприємств як рушійна сила підвищення конкурентоспроможності</b> <i>О.О. Савченко</i> .....	82
<b>Сучасні тенденції і проблеми розвитку органічного сектору в Україні</b> <i>В.О. Волков</i> .....	87
<b>Інтегровані маркетингові комунікації в місцях продажу як форма просування товару</b> <i>Скригун Н.П., Капінус Л.В., Муковоз С.О.</i> .....	91
<b>Неформальний ринок венчурного капіталу як джерело фінансування інноваційних проєктів</b> <i>Л.В. Струніна</i> .....	96
<b>Класифікація витрат згідно з податковим кодексом України</b> <i>А.В. Царьова, Н.І. Беренда</i> .....	101
<b>Вплив стратегії трудових ресурсів на результати діяльності підприємства</b> <i>Івашко С. О., Івашко В. О., Слободян Н. Г.</i> .....	105
<b>Резерв сумнівних боргів, його створення та використання</b> <i>Бережна А. А., Осадча Г.Г.</i> .....	109
<b>Податкові перевірки. Новачі та зміни</b> <i>Т.Ю. Редзюк, Н.О. Пустовіт</i> .....	114
<b>ABSTRACTS</b> .....	118
<b>АНОТАЦІЇ</b> .....	123
<b>АННОТАЦИИ</b> .....	128

# **FOOD TECHNOLOGIES**

# **ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ**

## ВПЛИВ СУМІШІ ІЗОМАЛЬТУ ТА ФРУКТОЗИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАСИ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБУ МАРШМЕЛОУ

Дорохович А. М., Бадрук В. В.

---

### EFFECT OF MIXTURES IZOMALT AND FRUKTOSE IN MASS TECHNOLOGICAL PROPERTIES FOR CONFECTIONERY MARSHMALLOW

Dorohovych Antonela, Badruk Vadym

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*Studied to feasibility and possibility of using a mixture of fructose and izomaltu the production spumy confectionery marshmallow functional and dietary purposes. Izomalt and fructose have significant advantages over sucrose: izomalt has a lower calorie, low glycemic index, serves as a physiologically functional ingredient because it has a prebiotic effect, fructose has a slightly lower glycemic index and slows cherstvinnya products. The basic structural and mechanical properties of products of marshmallow mixture izomaltu and fructose. Set their optimal value.*

**Key words:** sugar, sweetener, glycemic index.

---

**Вступ.** Більшість людей, особливо діти, люблять солодке і забезпечують свої потреби споживанням кондитерських виробів. До складу усіх кондитерських виробів входить цукор (сахароза), кількість якого коливається від 10 до 90 % рецептурного складу виробів. Це пояснюється тим, що сахароза надає продуктам масу, об'єм, солодкість, а також формує їх структуру, збільшує термін зберігання готових виробів тощо. Вона також може використовуватися в якості структуроутворювача, вологоутримуючого, дисперсного агентів, формує аромат, колір тощо.

Крім позитивних технологічних властивостей, цукор (сахароза) має позитивні фізіологічні властивості. По-перше, є важливим джерелом енергії, по-друге, людини цукор відразу розкладається на глюкозу і фруктозу. Саме глюкоза забезпечує більше половини енергетичних затрат організму. Вона володіє здатністю підтримувати бар'єрну функцію печінки проти токсичних речовин, за рахунок участі в утворенні в печінці так званих парних сірчаних та глюкоронових кислот.

Однак, незважаючи на вказані позитивні властивості, має також ряд негативних факторів для організму людини. В результаті підвищення калорійності харчових продуктів за рахунок цукру у людей, які не займаються фізичною працею, створюються умови для надлишкової маси тіла і швидкого розвитку атеросклерозу. Легкозасвоювані вуглеводи потрапляють із кишечника в кровообіг і подразнюють (а якщо це повторюється часто, то можна вивести із ладу) інсулярний апарат підшлункової залози. В нормальних умовах гормон підшлункової залози – інсулін виконує в організмі функцію регулятора вуглеводного обміну. Завдяки інсуліну цукор розподіляється в печінці і в м'язах у вигляді глікогену, а частина цукру перетворюється в жир.

Зростання кількості хворих на цукровий діабет, онкозахворювання та інші хвороби змушує дослідників здійснювати пошук альтернативної сировини, яка б забезпечувала потреби людини в солодкому і при цьому не здійснювала шкідливого

впливу для її здоров'я. Всі солодкі речовини можна поділити на: цукри (полісахаридні суміші: інвертний цукор, патока, глюкозно-фруктозні сиропи; дисахариди: сахароза, мальтоза, лактоза; моносахариди: глюкоза, фруктоза, галактоза); цукрозамінники (сорбіт, маніт, ксиліт, мальтїт, лактат, еритрит, ізомальтїт); підсолоджувачі (синтетичні: сахарин, цикламат, аспартам; натуральні: монелін, міракулін, стевіозид, тауматїн). Ми вважаємо, що підсолоджувачі синтетичного походження не можна використовувати, бо основними споживачами солодкого є діти, яким споживання підсолоджувачів протипоказано.

При виробництві кондитерських виробів доцільно використовувати цукри, однак перевагу надавати з низьким глікемічним індексом. В останні роки закордоном широко розповсюджено використання цукрозамінників-поліолів, які, як правило мають низькі глікемічність та калорійність і мають властивості пребіотиків. Наведені характеристики цукрів і цукрозамінників вказують на доцільність використання при виробництві маршмелу. Нами було вибрано із цукрів – фруктозу, а із поліолів – ізомальт.

Вибір був обґрунтований тим, що фруктоза має високу гігроскопічність, що буде запобігати процесу черствіння маршмелу і високу солодкість, що буде забезпечувати підвищену потребу у солодкому хворих на цукровий діабет.

Ізомальт має низьку калорійність, пребіотичні властивості. На відмінно від сахарози ізомальт надзвичайно інертний до хімічного та ензиматичного гідролізу. Для засвоєння не потребує інсуліну. Основні технологічні властивості, які вказують на доцільність використання фруктози та ізомальту наведені в таблиці 1 [1, 2].

**Таблиця 1**  
**Технологічні властивості**

Назва	Солод-кість, од	Розчинність у % при 20° С	Калорій-ність ккал/г	Темпера-тура плавлення, °С	Гікеміч-ний індекс, %	Теплота розчинен-ня, кДж/кг
сахароза	1	67	4,1	180	65±9	-18,0
фруктоза	1,56	78	3,7	104	20	
ізомальт	0,55	24,5/41,5*	2,4/2,0	142-150	9±3	-39

\* в чисельнику розчинність ізомальту St, в знаменнику ізомальту GS.

**Методи досліджень.** Структурно-механічні показники готових виробів визначали за допомогою автоматичного пенетрометра АП-4/2. Дослідження сорбційно-десорбційних властивостей готового виробу проводили за допомогою установки Мак-Бена. Органолептичні показники нових видів маршмелу сенсорним аналізом з побудовою профілографи. Розрахунок показника глікемічності проводили згідно методики розробленої в НУХТ [3].

**Результати та обговорення.** Дослідження показали, що застосування фруктози при незмінному гідромодулі не забезпечує необхідних структурно-механічних властивостей виробу. Крім цього зразок володіє надмірною липкістю і має послаблену структуру. Зразок на ізомальті має дуже збиту (міцну) структуру, понижений об'єм і погіршені смакові властивості. Виходячи з цього було вирішено за доцільно використання суміші фруктози та ізомальту при виробництві маршмелу.

Проведено дослідження по визначенню оптимального співвідношення ізомальту та фруктози, які показали, що зразки суміші співвідношенням ізомальт/фруктоза (%): 10/90, 20/80, 30/70 не забезпечують структурно-механічні властивості, володіють підвищеною адгезією, липкістю, тому для визначення оптимального співвідношення

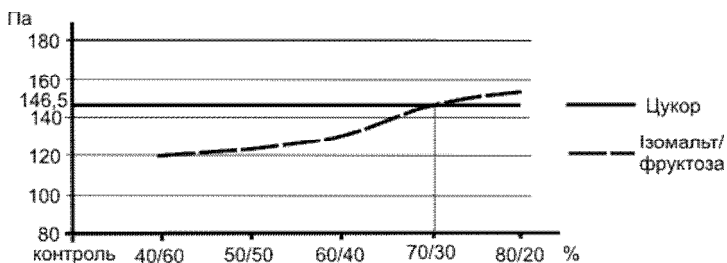


суміші було зменшено кількість фруктози від 60 до 20 %. Результати проведених досліджень наведено в таблиці 2.

**Таблиця 2**  
**Значення структурно-механічних показників**

Зразок маршмелоу	Загальна деформація, од. приладу	Пружна деформація, од. приладу	Відносна пластичність, %	Відносна пружність, %
Цукор	138	21	84,7	15,2
Фруктоза	180	40	77,8	22,2
Ізомальт	136	16	86,7	11,8
Ізомальт/фруктоза, %				
40/60	150	34	77,3	22,7
50/50	148	27	81,8	18,2
60/40	145	23	84,1	15,9
70/30	141	22	84,4	15,6
80/20	139	20	85,6	14,4

Вплив дозування фруктози на граничну напругу зсуву на масу маршмелоу наведено на рисунку 1.



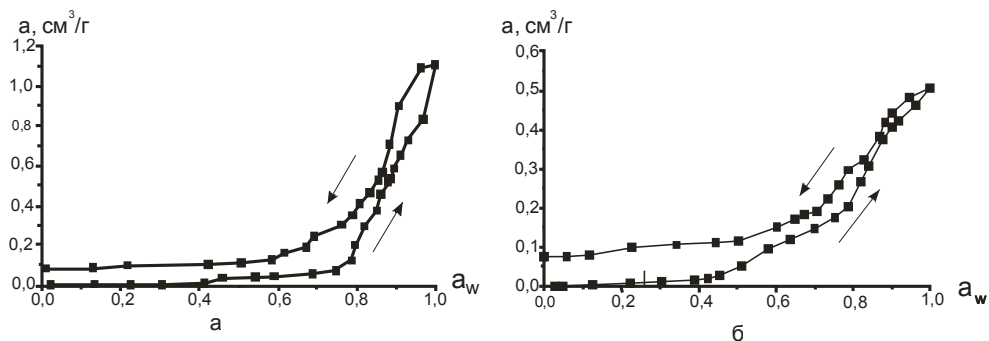
**Рис. 1** Гранична напруга зсуву

Аналіз отриманих даних показав, що раціональним співвідношенням ізомальт/фруктоза є 70 % до 30 %.

Недоліком маршмелоу є його швидка втрата вологи при зберіганні, тому потрібно було визначити вплив суміші ізомальт/фруктоза на сорбційно-десорбційні властивості. Криві сорбції-десорбції наведено на рисунку 2.

Для аналізу отриманих результатів ми умовно поділили ізотерми сорбції на три зони: I – низького вологовмісту, II – середнього вологовмісту, III – високого вологовмісту (табл. 3). Перша зона відповідає мономолекулярній адсорбції, друга зона – полімолекулярній адсорбції, третя – капілярній адсорбції.

В зоні мономолекулярної адсорбції на цукрі не має поглинання вологи, а на суміші ізомальт/фруктоза при  $a_w = 0,25$  поглинається 1 %. Аналіз ізотерм сорбції показав, що всі види маршмелоу у II зоні, тобто зоні полі молекулярної адсорбції проявляють сорбційні властивості. При  $a_w = 0,75$  рівноважна вологість маршмелоу на цукрі білому кристалічному становить – 7 %, на суміші ізомальту та фруктози – 17 %. При  $a_w = 0,70$  відповідно на цукрі – 6 %, на суміші ізомальту та фруктози – 15 %.



**Рис. 2** Ізотерми сорбції-десорбції маршмеллоу: а) – на цукрі білому кристалічному, б) – на суміші ізомальту та фруктози.

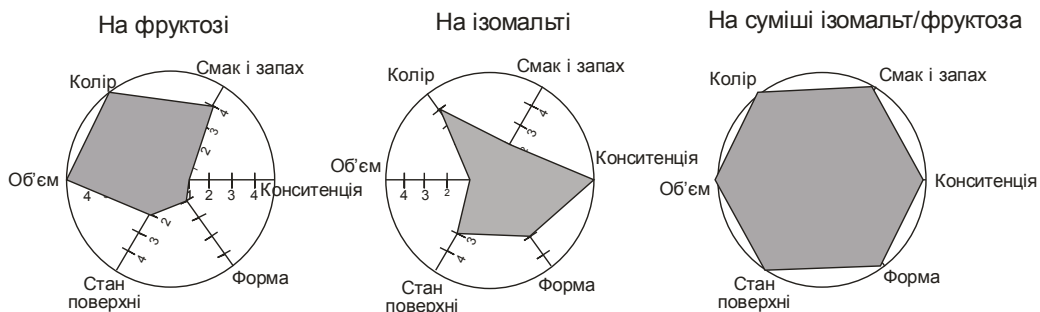
**Таблиця 3**  
**Вміст води по зонам ізотерм сорбції**

Маршмеллоу на основі:	Вміст води по зонам ізотерм сорбції, см <sup>3</sup> /г		
	I ( $A_w = 0 - 0,25$ )	II ( $A_w = 0,26 - 0,75$ )	III ( $A_w = 0,76 - 1,00$ )
Цукру білого кристалічного	0,00 – 0,00	0,00 – 0,07	0,07 – 1,10
Ізомальту та фруктози	0,00 – 0,01	0,01 – 0,17	0,17 – 0,51

Отримані дані вказують на те, що маршмеллоу на цукрі, вологість якого 18,5 % в процесі зберігання буде втрачати вологу до рівноважного стану (черствіти). Зразки маршмеллоу на суміші ізомальт/фруктоза при  $a_w = 0,75$  мають рівноважну вологість 17 %. В зв'язку з тим, що вологість маршмеллоу згідно рецептури  $18,5 \pm 1$  %, то рівноважна вологість при  $a_w = 0,75$  суміші буде рівна рецептурній це свідчить, про те, що процес висихання виробу буде практично уповільнений.

В результаті досліджень було розроблено технологічні інструкції і затверджено рецептуру маршмеллоу на ізомальті та фруктозі для хворих на цукровий діабет.

За допомогою сенсорного аналізу було досліджено органолептичні показники і побудовано профілографи (рис. 3).



**Рис. 3.** Профілографи різних зразків маршмеллоу

На основі отриманої рецептури розраховували енергетичну цінність та показник глікемічності отриманого виробу в порівнянні з виробом на цукрі (контролем). Отримані результати розрахунків представленні в таблиці 4.

**Таблиця 4**

**Енергетична цінність та глікемічний індекс маршмелоу**

<b>Зразок</b>	<b>Енергетична цінність, ккал/г</b>	<b>Показник глікемічності, од.</b>
На цукрі	302,58	49,28
На ізомальті та фруктозі	202,40	17,41

Таким чином, отриманий виріб має на 33,1 % меншу енергетичну цінність та на 64,7 % менший показник глікемічності, що дає можливість віднести даний виріб до виробів пониженої калорійності та глікемічності.

**Висновки.**

1. Розглянуто і досліджено основні технологічні властивості ізомальту та фруктози при виробництві маршмелоу. Встановлено і науково обґрунтовано використання суміші ізомальту та фруктози 70 до 30 % при виробництві маршмелоу.

2. Дослідження сорбційних властивостей встановлено, що рівноважна вологість маршмелоу виготовленого на суміші ізомальту та фруктози (70/30) рівна вологості готового маршмелоу, що сповільнює процес черствіння.

3. Органолептичні показники, досліджені за допомогою сенсорного аналізу за 5-ти бальною системою показали, що новий вид маршмелоу відповідає оцінці відмінно.

**Література.**

1. Полумбрик М. О. Вуглеводи в харчових продуктах і здоров'я людини. – К.: Академперіодика. 2011. – 487 с.
2. Дорохович А. Н. Сахарозаменители нового поколения низкой калорийности и гликемичности / А. Н. Дорохович, В. В. Дорохович, Н. П. Лазоренко // Продукты и ингредиенты. – 2011. – № 6. – С. 46 – 48.
3. Пат. 40623 Україна, МПК А 23 L 1/10 Спосіб визначення показника глікемічності харчового продукту / Дорохович А. М., Ковбаса В. М., Гуліч М. П., Дорохович В. В., Яременко О. М.. – заявл 10.07.2008., опубл. 27.04.2009. Бюл. № 8.

**Авторська довідка.**

1. *Дорохович Антонела Миколаївна, д.т.н., професор; кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів.*

2. *Бадрук Вадим Володимирович, аспірант; кафедра технології хлібопекарських і кондитерських виробів, e-mail: [badruk.vadim@mail.ru](mailto:badruk.vadim@mail.ru).*

*Надійшла до редакції 12.05.2012*

*Надійшла після рецензування 24.05.2012*

## ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ОРГАНІЧНИХ ДОМІШОК СПИРТУ ПО РОЗГІННІЙ КОЛОНІ, ЯКА ПРАЦЮЄ ПІД ТИСКОМ НИЖЧИМ ЗА АТМОСФЕРНИЙ

Шиян П.Л., Я.А. Боярчук

---

### INVESTIGATION OF MOVEMENT OF ORGANIC CONTAMINANTS BY ACCELERATING COLUMN OF ALCOHOL WHICH IS UNDER PRESSURE LOWER THAN ATMOSPHERIC

Petro Shiyani, Yaroslav Boyarchuk.

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

*This paper investigates the movement of organic contaminants in the columns of ethanol rectification units (BRU), working in energy-saving mode under pressure lower than atmospheric in order to improve the quality of rectified spirit and increase output of specific goods. The paper identified the optimal technological parameters of the rectification installation of additional columns and identified modes of control and regulation of this BRU. A series of experiments to determine the degree of concentration and degree of removal of organic contaminants by accelerating column, which operates under vacuum.*

**Key words:** *organic impurities alcohol rectification plant, the quality of rectified spirit, the degree of concentration, the degree of extraction, acceleration column.*

---

**Вступ.** В умовах жорсткої конкуренції на ринку спирту в Україні та за її межами актуальним завданням на сьогоднішній день перед спиртовими заводами є зниження собівартості готової продукції при виробництві спирту – ректифікату найвищої якості.

Одним з шляхів збільшення питомого виходу ректифікованого спирту є вилучення його із спиртовмісних відходів виробництва шляхом включення до схеми брагоректифікаційної установки (БРУ) розгінної колони (РК) за технологією, розробленою в Національному університеті харчових технологій [1].

В останній час для зменшення енерговитрат брагоректифікаційні установки переводять на роботу під вакуумом [2,3].

Зменшення робочого тиску нижче за атмосферний викликає зміну коефіцієнтів ректифікації органічних домішок та коефіцієнта випаровування етилового спирту, що потребує корегування технологічних режимів процесу брагоректифікації.

Мета даного дослідження є визначення оптимальних технологічних параметрів експлуатації розгінної колони, яка працює в енергозберігаючому режимі під тиском нижчим за атмосферний.

**Методи досліджень.** Аналізи проб здійснювалися газохроматографічним методом на газовому хроматографі «Кристал 2000М», відносна похибка якого складає до 1,2 %. Дослідження проводилися на брагоректифікаційній установці Козлівського спиртового заводу, яка працює під вакуумом потужністю 4200 дал/добу.

**Результати та обговорення.** Досвід її експлуатації показав, що для стабільного виробництва високоякісного товарного спирту необхідно забезпечити відбір супутніх домішок спирту із зон їх максимального концентрування у відсотках від абсолютного алкоголю (а.а. бражки), а саме:

- Конденсатор сепаратора бражки 2,5 – 3,0 %
- Конденсатор бражної колони 5,0%
- Головна фракція (ГФ) епіюраційної колони 6%
- Сивушна фракція 4,0%
- Сивушний спирт 1,0-1,5%

Загальна кількість відібраних фракцій при виробництві високоякісного спирту складає 18,5 – 19,5%. Виведення цієї кількості спиртовмісних фракцій з технологічного процесу є економічно недоцільним, тому в схему БРУ додатково вводиться розгінна колона для концентрування і вилучення органічних домішок спирту. Як дослідна була використана розгінна колона Козлівського спиртового заводу, що працює під залишковим тиском вверху колони (-4,6) м.в.ст. та в кубі (-2,3) м.в.ст.. Технічна характеристика розгінної колони: колона має 40 клапанних тарілок, діаметр колони 1200 мм, висота колони 8100 мм, питома витрата пари – 2,7 кг/дал. а.а. бражки. Для оптимізації роботи РК необхідно дослідити поведінку домішок спирту при їх високій концентрації при роботі РК під вакуумом. На рис. 1 зображено схему роботи РК.

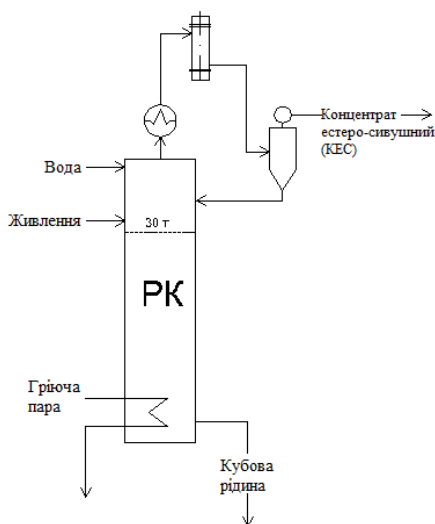


Рис.1. Схема роботи РК

В РК колоні відбувається концентрування та вилучення супутніх домішок спирту, які введені у БРУ з бражкою.

Були визначенні «ступінь вилучення ( $\beta$ )» та «ступінь концентрування ( $\alpha$ )» супутніх домішок спирту в залежності від ефективності гідроселекції. Ефективність гідроселекції визначали опосередковано за концентрацією спирту в кубовій рідині РК при концентрації 3,7; 3,9; 4,2; 4,3; 4,6; 4,9; 6,0 %об. В таблиці наведено концентрація легких органічних домішок спирту в розгінній колоні при концентрації спирту в кубовій рідині 3,7 %об, та якісні показники товарного спирту.

На основі отриманих даних визначено ступінь концентрування та вилучення органічних домішок спирту в РК.

Аналізуючи процес розділення домішок у розгінній колоні, яка працює під тиском нижчим за атмосферний, можна поділити їх на 2 групи при різному ступені гідроселекції.

До першої групи можна віднести: ацетальдегід, метанол, ізоамілацетат, н-пропанол, н-бутанол, ізопропанол, ізобутилацетат, ізоаміловий спирт. Для їх ефективного концентрування необхідно підтримувати концентрацію спирту в кубі РК в межах 3,7 ... 4,9% об.

До 2 групи – метилацетат, етилацетат, н – пентанол, н-гексанол. Для їх ефективного концентрування необхідно підтримувати концентрацію спирту 6,0% об.

На рис. 2 -7 наведені графіки розподілу органічних домішок спирту в залежності від ступеня гідроселекції (концентрації спирту в кубі РК).

**Концентрація летких органічних домішок спирту по розгінній колоні при концентрації спирту в кубовій рідині 3,7 %об.**

Назва домішки	Зона відбору проби (видима концентрація спирту, %об.)				Ступінь концентрування домішок, $\lambda$	Ступінь вилучення домішок, $\beta$
	Спирт (96,3%)	КЕС, мг/дм <sup>3</sup> (71,5%)	Куб РК, мг/дм <sup>3</sup> (3,7%)	Живлення колони, мг/дм <sup>3</sup> (73%)		
	1	2	3	4	$\lambda = \alpha_{\text{КЕС}}/\alpha_{\text{жив.}}$	$\beta = \alpha_{\text{жив.}}/\alpha_{\text{Куб}}$
Ацетальдегід	0,36	365,26	3,37	144,84	2,52	42,98
Метилацетат	сліди	141,2	сліди	24,55	5,75	повна
Етилацетат	сліди	7103	сліди	643,1	11,04	повна
Метанол	0,0022	0,031	0,07	0,069	0,45	0,99
Ізопропанол	1,9	56,58	сліди	3,67	15,42	повна
Ізобутилацетат	сліди	117,7	сліди	4,01	29,35	повна
Н-пропанол	сліди	36770	2717	5116	7,19	1,88
Кротоновий альдегід	сліди	33,05	сліди	сліди	повна	повна
Ізобутанол	сліди	74900	сліди	3601	20,80	повна
Ізоамілацетат	сліди	505,1	сліди	30,58	16,52	повна
Н-бутанол	сліди	1015	сліди	69,13	14,68	повна
Ізоаміловий спирт	сліди	258000	7,73	12710	20,30	1644,24
Н-пентанол	сліди	115,5	53,04	54,16	2,13	1,02
Н-гексанол	сліди	578,9	сліди	31,28	18,51	повна
Фурфурол	сліди	-	сліди	5,94	повна	повна
Бензальдегід	сліди	22,71	сліди	4,8	4,73	повна

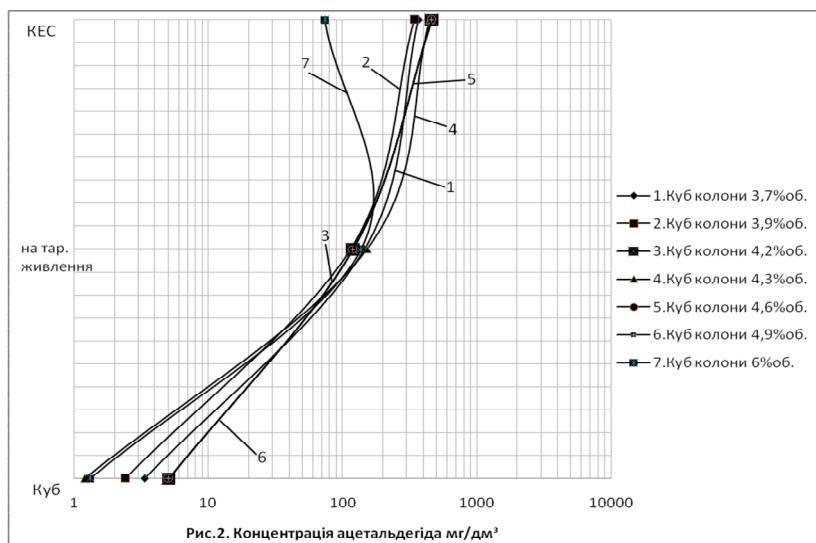


Рис.2. Концентрація ацетальдегіда мг/дм<sup>3</sup>

Рис.2.

Найбільш ефективно концентрування ацетальдегіду відбувається при концентрації спирту в кубі РК в межах 3,9 ... 4,3 %об. При збільшенні концентрації до 6 %об.- ефективність концентрування ацетальдегіда зменшується в середньому в 6 разів.

Найкраще концентрування метанолу відбувається при концентрації спирту в кубі РК до 3,9 %об. При збільшенні концентрації кубової рідини до 6,0 %об. ступінь вилучення та концентрування метанолу зменшується майже в 1,8 рази.

Ізопропанол ефективно вилучається при концентрації кубової рідини в межах 3,7 ... 4,9 %об.

При концентрації спирту від 3,7 до 3,9%об. концентрування н – пропанолу відбувається найбільш ефективно.

При концентрації спирту в кубі РК 6%об. виділення та концентрування ізоамілового спирту погіршується. Найкраще його виділення відбувається при концентрації спирту в кубі 3,7 ... 4,9 %об.

Етилацетат та метилацетат найбільш ефективно вилучається при концентрації спирту в кубі розгінної колони біля 6 %об.

**Висновки:** органічні домішки спирту, які формують його аналітичні та органолептичні властивості, за їх ступенем вилучення та концентрування в розгінній колоні, при її роботі під вакуумом ( до – 4,6 м.вод.ст.), можна розподілити на дві групи.

До першої групи відносять, основним чином, проміжні домішки (н-пропанол, н-бутанол, ізопропанол, ізобутанол, ізоамілацетат), ацетальдегід та метанол, які більш ефективно вилучають та концентрують при гідроселекції, що забезпечує концентрацію спирту в кубі розгінної колони в межах 3,7 ... 4,9 %об.

До другої групи відносяться – етилацетат, метилацетат та н-пентанол та н-гексанол, які найбільш ефективно вилучають і концентрують при концентрації спирту в кубі розгінної колони біля 6,0 %об., що необхідно враховувати при моделюванні якісних показників товарного спирту.

Результати дозволили оптимізувати технологію утилізації спиртовмісних відходів брагоректифікаційної установки, яка працює в енергозберігаючому режимі під тиском нижчим за атмосферний та зменшити їх кількість в середньому з 18% до 0,3 ... 0,5% від абсолютного алкоголю бражки при стабільному виробництві ректифікованого спирту підвищеної якості, а це, в свою чергу, підвищує конкурентоспроможність спиртового виробництва як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках.

### Література.

1. Пат. 69511 Україна, МКИ 7С12F3/16. Ректифікаційна установка для вилучення етилового спирту з фракцій, збагачених органічними домішками / П.Л. Шиян, А.І. Українець, І.Д. Жолнер, В.В. Сосницький, С.Т. Олійнічук, В.Б. Сизько та ін.; Опубл. 15.09.2004, Бюл. №9.
2. Енергозберігаюча технологія ректифікованого спирту / О.М. Гунько, П.Л. Шиян // Харч. і перероб. пром-сть. – 2008. – №12. – С. 7 – 9.
3. Енергозберігаюча технологія брагоперегонки в спиртовому виробництві / О.М. Гунько, П.Л. Шиян // Харч. і перероб. пром-сть. – 2008. – №11. – С. 5 – 7.

### Авторська довідка.

1. Шиян Петро Леонідович, д.т.н., професор; кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства, Національний університет харчових технологій.
2. Боярчук Ярослав Андрійович, магістр, кафедра біотехнології продуктів бродіння і виноробства, Національний університет харчових технологій, e-mail: [Zeys-gromovuk@mail.ru](mailto:Zeys-gromovuk@mail.ru)

Надійшла до редакції 15.05.2012  
Надійшла після рецензування 30.05.2012

## МІКРОБІОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ НОВОЇ РЕЦЕПТУРИ

Лупина Т.П., Рушай О.С.

---

### MICROBIOLOGICAL STABILITY OF CONFECTIONERY OF THE NEW COMPOUNDING

Lupyna Tetyana, Gregirchak Natalia  
*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

*Pilot studies of change of microflora of fruit candy and souffle of a new compounding are carried out to a storage time. The analysis was carried out on the main microbiological indicators. Compliance of the majority of samples to the established standards is defined. It is investigated to dynamics of change of level of the general bacterial contamination of the presented samples of fruit candy and a souffle. Decrease in quantity of microorganisms to end a line of storage is noted.*

**Key words:** *microflora, bacterial contamination, fruit candy, souffle.*

---

**Вступ.** Кондитерська промисловість одна із найбільш цукроємних галузей харчової промисловості, де частка цукру у виробах може досягати 75%. Медична наука стверджує, що зростання числа захворювань цукровим діабетом, серцево-судинної системи, карієсом зубів пов'язане зі збільшенням кількості споживаного цукру. Тому, особливу увагу привертає пошук натуральних підсолоджувачів для заміни цукру в традиційних і при створенні нових продуктів, в тому числі і кондитерських профілактичного і лікувального призначення [5].

При виготовленні деяких видів мармеладу або суфле цукор замінюють на інші вуглеводи, наприклад такі як фруктоза і лактулоза. Проте невідомо як додавання цих речовин впливатиме на мікробіологічну стабільність готових виробів [1]. Разом з сировиною до продукту можуть потрапити певні мікроорганізми і невідомо як вони будуть взаємодіяти між собою під час зберігання. Найбільшу загрозу для здоров'я людини становить патогенна мікрофлора, яка робить продукт непридатним для споживання [4].

Метою нашої роботи було дослідження мікробіологічної безпечності нових пастильних виробів оздоровчого спрямування, прослідкувати динаміку зміни показників під час зберігання.

#### **Методи досліджень.**

Для дослідження мікробіологічних критеріїв фруктового мармеладу, виготовленого за новою рецептурою, використовувалися такі п'ять зразків виробів на основі яблучного пюре: з додаванням фруктози (вміст СР у зразку становить 56%); з додаванням фруктози (вміст СР 60%); з додаванням цукру і лактулози (вміст СР 60%); з цукром; з додаванням суміші фруктози і лактулози (вміст СР 56%). Також для дослідження мікробіологічної стабільності при зберіганні було взято чотири зразки суфле виготовлених за новою рецептурою з додаванням таких компонентів: з цукром; з фруктозою і лактулозою; з фруктозою; з цукром і лактулозою.

На кожному етапі досліджень зразків мармеладу і суфле визначалася загальна кількість МАФАНМ, загальна кількість пліснявих грибів і дріжджів, кількість



спороутворювальних бактерій, наявність бактерій групи кишкових паличок (БГКП), наявність *Staphylococcus aureus*. Було проведено серію експериментів, направлених на дослідження динаміки зміни показників мікробіологічної безпеки і стабільності виробів у процесі зберігання при проведенні посівів: для мармеладу – одразу після виготовлення, на 3 добу, 5, 7, 9, 16, 22; для суфле – одразу після виготовлення, на 3 добу, 7, 9, 13, 15. Для даного виду продукції регламентований термін зберігання становить 7 діб. Аналіз на 9, 16, 22 добу зберігання для мармеладу і на 9, 13, 15 добу для суфле проводився з метою визначення наскільки довше регламентованого терміну виробу можуть зберігатися і як змінюватимуться їх мікробіологічні показники, тобто з урахуванням коефіцієнту резерву.

#### Результати та обговорення.

В результаті досліджень мікробіологічної стабільності мармеладу нової рецептури було встановлено, що зразок з цукром і лактулозою одразу після виготовлення перевищував норматив за КМАФАнМ у два рази, а зразок з фруктозою (СР 56%) на третю добу зберігання – у три рази. Це могло бути пов'язано з початковою обнасіненістю виробів і відновленням життєздатності мікроорганізмів в результаті подолання теплового шоку. Всі інші зразки даного нормативу ( $1 \times 10^3$  КУО/г) не перевищували. Відмічено відсутність *Staphylococcus aureus* та БГКП у всіх зразках як одразу після виготовлення, так і під час зберігання. Це може бути пов'язано з дотриманням санітарних вимог при виробництві та зберіганні. Кількість виявлених дріжджів і пліснявих грибів на жодному з етапів дослідження не перевищувала встановлених нормативів і становила менше 10 КУО/г. Спороутворювальні бактерії виявлені у всіх зразках у досить незначних кількостях.

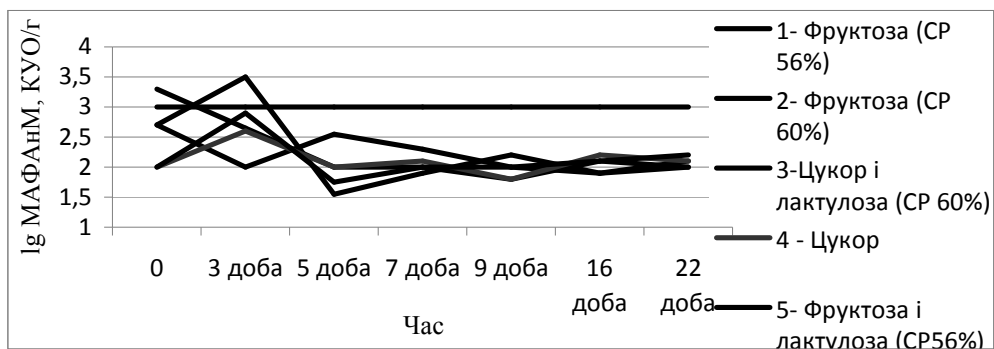


Рис. 1. Зміна показника МАФАнМ у зразках мармеладу в процесі зберігання

Результати дослідів, проведених на 9, 16, 22 добу з урахуванням коефіцієнту резерву показали, що навіть після закінчення регламентованого терміну зберігання мікробіологічні показники усіх зразків мармеладу не перевищували за значеннями жодного з нормативів, тому дані вироби можуть зберігатися довше, ніж 7 діб.

На рис. 1. зображено результати дослідження зміни загальної обнасіненості мармеладу під час зберігання. Як видно з графіка, у кожному з представлених зразків кількість мікроорганізмів в процесі зберігання досяє як мінімального, так і максимального значення. Внаслідок цього отримуємо хвилеподібний розвиток популяції мікроорганізмів. Такі результати є наслідком тісної взаємодії всіх мікроорганізмів між собою. На останню добу зберігання спостерігається загальне зниження кількості

мікроорганізмів у всіх зразках. Це може бути пов'язано зі зниженням рівня вологи в продукті під час зберігання. В результаті цього знижується також і активність води, яка є важливим фактором для забезпечення нормальної життєдіяльності клітин бактерій.

Аналіз результатів дослідження мікробіологічної стабільності суфле показав, що за показником загальної обнасіненості жоден зі зразків не перевищував встановленого нормативу  $1 \times 10^4$  КУО/г. У всіх зразках на жодному з етапів не було виявлено БГКП та *Staphylococcus aureus*. Плісняві гриби і дріжджі були виявлені у кількості, що не перевищувала встановленого нормативу. Виявлена кількість спороутворювальних бактерій була невисокою.

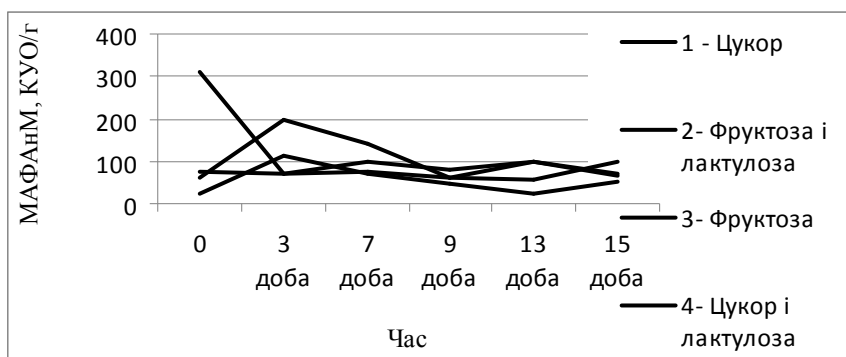


Рис. 2. Зміна показника МАФАНМ у зразках суфле в процесі зберігання.

На графіку (рис. 2) показано динаміку зміни кількості мікроорганізмів, виявлених у зразках суфле за показником МАФАНМ. Кількість мікроорганізмів на початку вища, порівняно з кількістю бактерій, виявлених під кінець терміну зберігання. У всіх зразках спостерігається хвилеподібна зміна кількості мікроорганізмів. Також важливим є те, що у процесі зберігання спостерігається тенденція до зниження кількості мікрофлори. Причиною цього може бути зниження рівня вологи у зразках, що могло призвести до затримки росту і розмноження мікроорганізмів, а також викликати їх загибель.

### Висновки.

1. Дослідження мікробіологічної безпеки мармеладу нової рецептури за основними показниками показало, що загальна обнасіненість даних виробів на один порядок нижча за показники встановлені нормативом. На кінець терміну зберігання спостерігається зниження загальної кількості мікроорганізмів.

2. Встановлено, що мікробіологічні показники суфле нової рецептури відповідають встановленим нормативам за показником МАФАНМ та іншими показниками. Рівень загальної обнасіненості на кінець терміну зберігання невисокий.

3. На розвиток мікроорганізмів впливають склад і внутрішні фактори продукту (вміст сухих речовин, активність води).

4. Проведення дослідження з урахуванням коефіцієнту резерву показало, що мармелад і суфле нової рецептури можуть зберігатися довше регламентованого терміну без перевищення безпечних нормативів.

**Література.**

1. *Жарикова Г.Г.* Микробиология продовольственных товаров. Санитария и гигиена: Учебник для студ. высш. учеб. Заведений. – М.: Издательский центр «Академия», 2005. – 304 с.
2. *Леонова И. Б.* Некоторые проблемы пищевой микробиологии на примере кондитерских изделий // *Фундаментальные исследования*, 2008. – №12. – с. 46-47
3. *Рабинович Г.Ю., Сульман Э.М.* Санитарно-микробиологический контроль объектов окружающей среды и пищевых продуктов с основами общей микробиологии: Учеб. пособие. 1-е изд. – Тверь: ТГТУ, 2005. - 220 с.
4. *Рудавська Г. Б.* Безпечність нових пастильних виробів оздоровчого спрямування. // *Обладнання та технології харчових виробництв: темат. зб. наук. праць.* – Донецьк. нац. ун-т економіки і торгівлі ім. М. Туган-Барановського. – 2011. – Вип. 27. – с. 29-35.
5. *Ходус Н.В., Росляков Ю.Ф., Красина И.Б.* Мучные кондитерские изделия лечебно-профилактического назначения // *Современные наукоемкие технологии.* – 2004. – № 2 – С. 168-169

**Авторська довідка.**

1. *Лупина Тетяна Петрівна*, студентка 4 курсу, факультет Біотехнології та екологічного контролю, Національний університет харчових технологій, e-mail: [tanyaforfriends@mail.ru](mailto:tanyaforfriends@mail.ru)
2. *Рушай Олена Сергіївна*, студентка 5 курсу, факультет біотехнології та екологічного контролю, Національний університет харчових технологій, e-mail: [rushay\\_elena@mail.ru](mailto:rushay_elena@mail.ru)

*Надійшла до редакції 11.05.2012*

*Надійшла після рецензування 26.05.2012*

## ВПЛИВ ДОБАВОК НА ЗБЕРЕЖЕННЯ СВІЖОСТІ ХЛІБА

Степаненко Т.О., Люта А.Л.

### INFLUENCE OF ADDITIVES ON PRESERVATION OF FRESHNESS OF BREAD

Tatyana Stepanenko, Anna Lutha

National University of Food Technologies, Kyiv

**Summary.** Work is devoted to research of influence of the brought oat and wheaten flakes, wheaten bran on quality of fresh bread and its change during storage. Influence on this process of introduction xanthan gum and a dry gluten are studied also. Defined a significant effect of mixing duration and improver on the structural and mechanical properties of bread during storage extension.

**Keywords:** oat flakes, wheaten flakes, wheaten bran, xanthan gum, dry gluten, structural and mechanical properties of bread.

**Вступ.** Проблема збереження свіжості хліба залишається актуальною і на сьогодні. Перероблення черствого хліба у будь-якому випадку пов'язане з матеріальними збитками та погіршенням якості хліба, до якого вносять продукти переробки бракованого черствого хліба. Збільшення терміну, під час якого хліб зберігає поживні властивості, є актуальним і важливим.

**Методи досліджень.** Застосовано загальноприйняті методи оцінки якості напівфабрикатів і готової продукції: вміст у борошні сирової клейковини, пружність клейковини – на приладі ИДК, гідратаційну здатність клейковини, розтяжність клейковини, кислотність хліба, кришкуватість хліба, питомий об'єм, структурно-механічні властивості – на пенетрометрі [1].

**Результати та обговорення.** Наші дослідження пов'язані з вивченням впливу таких факторів, як зернова сировина, суха клейковина, гідроколоїд ксантан і заварка борошна на подовження терміну свіжості хліба. Вивчали вплив вівсяних і пшеничних пластівців, а також пшеничних висівок на якість свіжого хліба та хліба під час зберігання протягом тижня. Рецептuru виробів наведена в табл. 1.

Таблиця 1  
Рецептура хліба з добавками зернових продуктів

Сировина, кг	Зразки			
	контроль	1	2	3
Борошно пшеничне вищого сорту	100,0	80,0	80,0	80,0
Вівсяні пластівці	–	20,0	–	–
Пшеничні пластівці	–	–	20,0	–
Пшеничні висівки	–	–	–	20,0
Сіль кухонна харчова	1,3	1,3	1,3	1,3
Дріжджі хлібопекарські пресовані	3,0	3,0	3,0	3,0
Цукор-пісок	1,0	1,0	1,0	1,0

Для контрольного зразка – дозування всієї сировини одночасно. Для дослідних зразків – двофазний спосіб тістоприготування. У першу фазу ми вводили зернові

продукти, дріжджі, цукор і всю воду, за винятком води, яка пішла на сольовий розчин. Друга фаза – дозування пшеничного борошна і сольового розчину.

Використання такої сировини збагачує хліб харчовими волокнами та іншими корисними речовинами [2].

Вивчені зразки включали три види переробки злаків: борошна, пластівці та висівки. Визначення показників свіжого хліба показало, що зразки з внесенням пластівців і висівок мали вищу кислотність, менший об'єм і формостійкість. Під час зберігання хліба, навпаки, саме ці зразки показали меншу кришкуватість, кращі пружність, пластичність і здатність до водопоглинання. Враховуючи дані аналізів свіжого хліба, не можна рекомендувати ці рецептури.

Наступний етап – вивчення додання гідроколоїду ксантану під час приготування хліба з метою зменшення його черствіння [3]. Ксантан вносили у кількості 0,3; 0,5 і 1,0 %. Контрольний зразок включав борошно пшеничне вищого сорту, сіль кухонну – 1,3 кг, дріжджі пресовані – 3,0 кг. Показники якості готового хліба були найкращими за умови внесення 0,3 % ксантану (питомий об'єм – 395 см<sup>3</sup>/100 г, контроль – 370 см<sup>3</sup>/100 г, кришкуватість – майже вдвоє менше контролю, гідрофільні властивості м'якушки більші порівняно з контролем та іншими зразками). Показники пластичності та пружності були кращими за контроль протягом всього періоду спостереження – до 6 діб.

Сушу клейковину вносили у кількості 1,0; 3,0 та 5,0 % до маси борошна. Контрольний зразок з пшеничного борошна вищого сорту за такою ж рецептурою, як і в разі внесення ксантану.

Відомо, що внесення сухої клейковини підвищує здатність зв'язувати воду, утворюючи просторову структуру з високими в'язко-пластичними властивостями.

На першому етапі досліджень ми відмивали клейковину в зразках тіста. Кількість відмитої клейковини збільшувалася від 27,8 % (у контролі) до 30,8; 33,5 та 34,6, відповідно, при внесенні 1, 3 та 5 % сухої клейковини. При цьому пропорційно збільшувалась гідратаційна здатність, поліпшувалися показники якості клейковини на приладі ИДК і зменшувалася розтяжність.

У готовому хлібі питомий об'єм на 20 % більший у зразках з 5 % сухої клейковини. У цьому зразку також добре розвинена пористість, суха, еластична м'якушка. Інші зразки з сухою клейковиною також кращі за контроль. Вплив внесення сухої клейковини на якість відмитої клейковини та хліба представлені в табл. 2.

Таблиця 2

Показники якості відмитої клейковини та хліба у разі додання сухої клейковини

Зразки	Клейковина			Хліб		
	маса, %	гідратаційна здатність, %	показник ИДК	питомий об'єм, см <sup>3</sup> /100г	загальна деформація	
					свіжого хліба	на 3-й день
Контроль	27,8	194	94	320	148	125
З сухою клейковиною, %:						
1	30,8	212	89	331	154	125
3	33,5	216	87	340	162	143
5	34,6	218	85	372	170	154

Вивчення впливу кількості борошна та поліпшувача в заварці, а також тривалості замішування тіста вивчали методом експериментально-статистичного моделювання. Критерієм оптимальності у разі виконання 3-факторного експерименту обрали питомий

об'єм, бо, як показали попередні дослідження, хліб з добре розвиненою пористістю та об'ємом краще зберігає структурно-механічні властивості, які характеризують стан хліба і свіжість.

Опрацювання експериментальних даних проведеної оптимізації дає можливість зробити висновок про суттєвий вплив таких факторів, як тривалість замішування і кількість поліпшувача. За умови одночасного внесення в тісто борошна у завареному вигляді, поліпшувача, за максимальної тривалості замішування відбувається інтенсивніше накопичення та зброджування цукрів, що характеризує біохімічні процеси як більш активні й обумовлює поліпшення об'єму, пористості, подовження тривалості збереження свіжості.

У разі внесення борошна в завареному вигляді в тісто вноситься клейстеризований крохмаль, що сприяє зменшенню ретроградації крохмалю у процесі зберігання хліба та уповільнює його черствіння. Але збільшення кількості заварки зменшує об'єм, підвищує щільність м'якушки, що погіршує якість свіжого хліба, а також його показники у процесі зберігання.

**Висновки.** Узагальнюючи отримані результати, можна зробити висновок про доцільність використання сухої клейковини в рецептурі хліба з метою подовження збереження ним свіжості. Оптимальне дозування сухої клейковини становило 5 %. Суттєвий вплив на показники якості хліба та збереження ним свіжості мають також тривалість замішування та маса поліпшувача.

### Література

1. Лабораторний практикум з технології хлібопекарських та макаронних виробів / під ред. В.І. Дробот : Навч. посібник. – К.: 2006. – 341 с.
2. Смоляр В.І. Фізіологія та гігієна харчування. – К.: Здоров'я, 2000. – 334 с.
3. Самохвалова О.В., Калакура М.М. Разработка научно обоснованной технологии булочных изделий с использованием экзополисахарида ксантан. – Харьков: ХИОП, 1990. – 19 с.

#### *Авторська довідка.*

1. Степаненко Т.О., кандидат технічних наук, доцент кафедри технології хлібопекарських і кондитерських виробів Національного університету харчових технологій, тел. 287-94-90.
2. Люта А.Л., магістр, Національний університет харчових технологій.

*Надійшла до редакції 11.05.2012*

*Надійшла після рецензування 26.05.2012*

## ВПЛИВ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ЦУКРОВМІСНИХ СИРОПІВ НА ПРОЦЕС БРОДІННЯ ПШЕНИЧНОГО ТІСТА

Махинько В.М., Махинько Л.В., Мась П.В.

---

### THE IMPACT OF SUGAR FRUIT-AND-BERRY SYRUPS ON THE PROCESS OF WHEAT DOUGH FERMENTATION

Valery Makhinko, Ludmila Makhinko, Polina Mas  
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*We investigated the influence of fruit-and-berry syrups (cherry, strawberry, raspberry, black currant and dog rose) that are available on the Ukrainian market on the process of highprescribed wheat dough fermentation. It is established that the addition of 10-16 % of syrups to the mass of the flour is ensure products high quality and reduce the process of fermentation by 0,5-1 hour.*

**Keywords:** bread, fermentation, fruit-and-berry syrup.

---

**Вступ.** Хлібопекарська промисловість України випускає широкий асортимент хлібобулочних виробів. На жаль, найбільшою популярністю у споживачів користується високорецептурна булочна та здобна продукція, виготовлена переважно з пшеничного борошна вищого сорту. Технологія отримання такого борошна передбачає високий ступінь його очищення, у результаті чого вилучається значна кількість вітамінів та мінеральних речовин початкового зерна. Наявність у рецептурі, поряд з таким високорафінованим борошном, значної кількості цукру і жиру робить ці вироби висококалорійними, але біологічно незбалансованими. Зважаючи на те, що виробам цієї групи надають перевагу діти, удосконалення їх хімічного складу є дуже актуальним.

До сировини, що може бути використана з метою удосконалення хімічного складу хлібобулочних виробів, ставиться кілька вимог:

- нешкідливість;
- натуральність;
- мінімальне технологічне оброблення;
- технологічність;
- високий ступінь засвоєння складових;
- можливість заміни високовартісної традиційної сировини для здешевлення готових виробів [1].

Флодово-ягідна сировина з цієї точки зору є однією з найперспективніших. На жаль, вона має невеликі терміни зберігання і характеризується сезонністю дозрівання. Тому для хлібопечення доцільніше використовувати продукти вторинного перероблення плодів і ягід, зокрема сиропи. Завдяки високому вмісту цукру можлива часткова або повна заміна цукру-піску у хлібобулочних виробках на плодово-ягідний сироп. Це позитивний момент, особливо для високорецептурних виробів. Повна заміна цукру-піску у рецептурі на сироп значно спростить власне сам технологічний процес підготовки сировини до виробництва, а також зменшаться витрати електроенергії та площі виробничих приміщень. Для вивчення впливу наявних на ринку України плодово-ягідних сиропів на процес бродіння пшеничного високорецептурного тіста досліджували сиропи вишні, полуниці, малини та чорної смородини виробництва ЧСП «Агрофірма

Зеленогорск» (Крим) і сироп шипшини виробництва ПП «Біолайт» (Дніпропетровськ). За контроль ми обрали булку російську (ГОСТ 27844 – 88), в яку дозується 6 % цукру до маси борошна. Внаслідок розрахунку взаємозаміни сировини встановили, що внесенням 10 % сиропу можна замінити наявні у рецептурі 6 % цукру. Попередніми дослідженнями встановлено такі оптимальні (за органолептичними показниками готової продукції) дозування плодово-ягідних сиропів: малинового і смородинового – по 10 %, полуничного – 12, шипшинового – 14, а вишневого – 16 % до маси борошна.

**Методи досліджень.** З метою визначення вмісту внесених та накопичених у тісті цукрів одразу після замішування та протягом бродіння використовували йодометричним напівмікрометод із проведенням гідролізу [2]. Для встановлення впливу плодово-ягідних сиропів на процес бродіння визначали газоутворювальну здатність борошна на приладі АГ-1М [2].

Одним із найважливіших показників, що характеризує дозрівання напівфабрикатів, є інтенсивність бродіння. Вона значною мірою залежить від наявності у тісті внесеного з сировиною цукру, що використовуються для спиртового бродіння, а також динаміки накопичення мальтози в результаті дії на крохмаль борошна амілолітичних ферментів. Відомо, що пшеничне борошно вищого сорту містить незначну кількість власних цукрів (до 2 %), а для забезпечення технологічного процесу їх потрібно не менше 6 % [3]. Тому важливо було визначити кількість цукрів, що накопичається у тісті під дією амілаз борошна.

**Результати та обговорення.** На рис. 1 наведено кількість мальтози, що накопичилася впродовж ферментації під дією  $\beta$ -амілази у бездріжджових зразках тіста.

На графіку добре видно, що у тісті із додаванням сиропів власних цукрів накопичилося менше, ніж у контролі. Це можна пояснити тим, що цукор, завдяки своїй високій розчинності у воді, створює в структурі тіста прошарки концентрованих розчинів. Вони тонкою плівкою огортають зерна крохмалю, роблячи їх менш піддатливими дії амілолітичних ферментів. Однак слід зазначити, що низьке накопичення цукру не вплине на перебіг технологічного процесу та якість готових виробів, оскільки початковий вміст цукру у тісті, внесений з сиропами, здатен забезпечити весь цикл приготування виробів. Для перевірки цього припущення визначали початковий вміст цукру в кожному зразку тіста відразу після замішування (рис. 2).

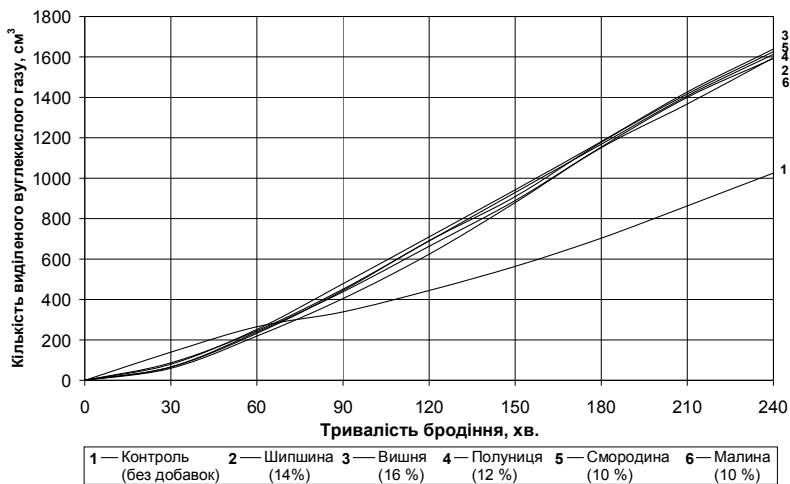
Як бачимо, завдяки внесенню плодово-ягідних сиропів початковий вміст цукру в тісті зріс до 5-8 % і на цей момент його вже вистачить, щоб забезпечити весь цикл приготування виробу. Це може бути передумовою інтенсифікації процесу бродіння, яку можна опосередковано визначити за показником газоутворення.

На графіках інтенсивності газоутворення (рис.3) простежується активізація процесу бродіння в тісті із додаванням сиропів за рахунок додатково внесених цукрів, вітамінів, мінеральних речовин, які покращують живлення дріжджів. Слід також відмітити, що через 4 години бродіння контролю виділилося 1025 см<sup>3</sup> вуглекислого газу, а із тіста з додаванням сиропів ця ж кількість діоксиду вуглецю виділилася вже через 2,4-2,7 год бродіння. Тобто завдяки внесенню сиропів інтенсивність газоутворення вдалося підвищити на 53-55 % порівняно із контролем.

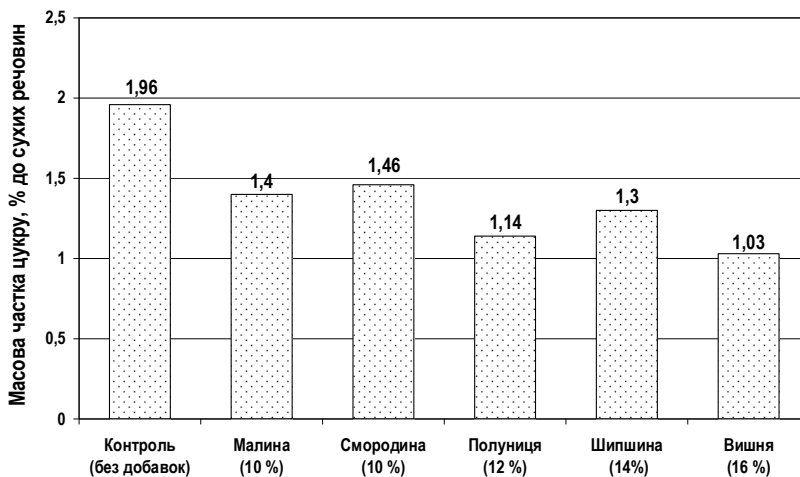
Аналіз графіків динаміки газоутворення зразків тіста із додаванням сиропів свідчить про наявність трьох точок екстремуму, у той час як крива динаміки газоутворення контрольного зразка має два екстремуми. Перший характеризує активне збродження дріжджовими клітинами власних цукрів борошна. По мірі того, як останні



витрачаються, спостерігається період певного затухання процесу бродіння. У цей момент дріжджова клітина перебудовується на зброджування мальтози, яка утворилася в процесі ферментативного гідролізу крохмалю β-амілазою. Після цього газоутворення інтенсифікується, досягаючи на 210 хвилині другого екстремуму і характеризуючи готовність тіста.



**Рис. 1. Накопичення цукрів у без дріжджовому тісті за 3 години**



**Рис. 2. Кількість цукрів у тісті на початку бродіння**

Часові проміжки між екстремумами різних кривих зразків з сиропами майже однакові. Точки першого і третього екстремумів характеризують ті ж самі процеси, що протікають відповідно у першій і другій точках екстремумів контрольного зразка. Оптимальна тривалість бродіння має закінчуватись при досягненні максимальної швидкості газоутворення і стійкого зниження після другого екстремуму. Для контрольного зразка оптимальна тривалість бродіння становить 210 хвилин або 3,5

години, а для зразків тіста із сиропами 2-2,5 години. Це можна пояснити тим, що у тісто разом із сиропами вноситься велика кількість сахарози, яка екзоферментом сахарозою ще зовні клітини гідролізується на глюкозу і фруктозу, які швидко зброджуються дріжджами.

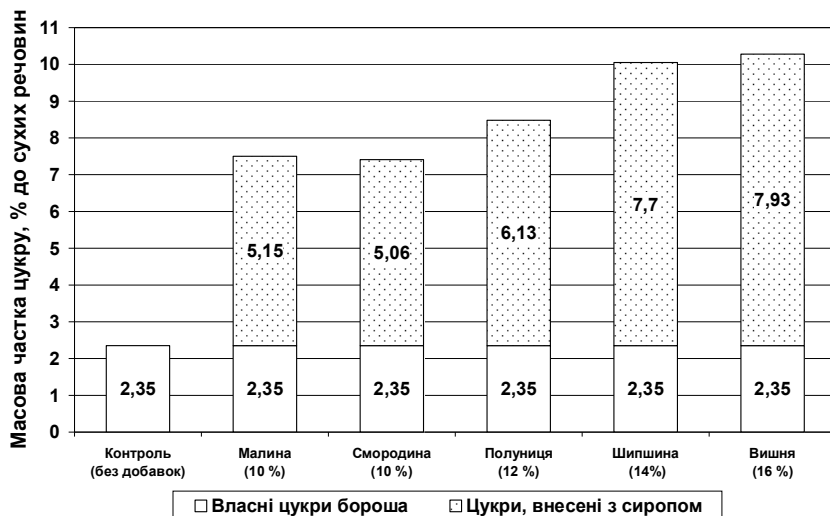


Рис. 3. Інтенсивність газоутворення при бродінні пшеничного тіста

**Висновки.** На підставі аналізу проведених дослідів встановлено, що додавання плодово-ягідних сиропів позитивно впливає на процес бродіння пшеничного тіста. Оптимальна тривалість бродіння для зразків тіста із сиропами становить 2-2,5 години, тобто тривалість дозрівання тіста із плодово-ягідними сиропами можна скоротити на 0,5-1 годину. Внесення з сиропами додаткової кількості цукрів дасть змогу не лише підвищити інтенсивність бродіння тіста, але й забезпечить в подальшому високу якість готових виробів.

### Література.

1. Дробот В.И. Использование нетрадиционного сырья в хлебопекарной промышленности. – К.: Урожай, 1988. – 152 с.
2. Лабораторний практикум з технології хлібопекарського та макаронного виробництва// Під ред. В. І. Дробот – К.: Центр навчальної літератури, 2006. – 341 с.
3. Дробот В.І. Технологія хлібопекарського виробництва. – К.: Логос, 2002 – 368 с.

### Авторська довідка.

1. Махинько Валерій Миколайович, к.т.н., доцент; кафедра технології хлібопекарський і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: ryvan@yandex.ru
2. Махинько Людмила Василівна, к.т.н., доцент; кафедра технології хлібопекарський і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: ryvan@yandex.ru
3. Мась Поліна Володимирівна, магістрант; кафедра технології хлібопекарський і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: hlib@i.ua

Надійшла до редакції 11.05.2012  
Надійшла після рецензування 18.05.2012

## ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ПРИ ВИРОБНІЦТВІ РИСОВОГО КОРПУСУ ДЛЯ КОЕКСТРУЗІЙНИХ ПРОДУКТІВ

Запотоцька О.В., Бур'ян А.І., Шаран А.В., Ковбаса В.М.

---

### USE OF FOOD FIBERS FOR RICE CORPS FOR FOOD PRODUCTS

Olena Zapototska, Anna Buryan, Andriy Sharan, Volodimir Kovbasa  
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*The possibility of pea, bean, potato and wheat fiber to enhance the nutritional value of the product. The question of development of breakfast cereals products, providing 15, 20 and 25% of the daily needs of people in food fibers.*

*Keywords: co-extrusion products, breakfast cereals, dietary fiber, fiber.*

---

**Вступ.** Структура харчування населення є одним із головних показників рівня розвитку і благополуччя країни. Неправильне харчування, погіршення умов життя і праці, шкідливі звички, екологія являється причиною росту великої кількості різних захворювань. Погіршення екологічних умов та якості харчування вимагає від науковців і виробників розроблення нових харчових продуктів з функціональними властивостями. Останнім часом науковці велику увагу приділяють використанню харчових волокон [1].

Особливе місце серед продуктів харчування займають сухі сніданки екструзійної технології (палички, кільця, кульки, пластинки, пластівці, батончики або подушечки з начинками), що найбільше користуються популярністю у дітей. Сировиною для виробництва коекструзійних продуктів є зернові культури, в більшості випадків кукурудза, пшениця, рис, овес, що можуть використовуватись при виготовленні екструдатів окремо або в сумішах, а також різноманітні смакові і ароматичні добавки. Такі продукти перевантажені крохмалем і характеризуються невеликим вмістом білку, незамінних амінокислот, вітамінів, мінеральних речовин і харчових волокон, тому актуальною проблемою є підвищення харчової цінності даних продуктів.

Харчові волокна (дієтичні, рослинні, баластні речовини) – комплекс біополімерів, що містять полісахариди (целюлозу, геміцелюлозу, пектинові речовини), а також лігнін та зв'язані з ними білкові речовини, що формують кліткові стінки рослин. Будова цих речовин та їх міжмолекулярна взаємодія визначають властивості харчових волокон в цілому, у тому числі здатність утримувати вологу, іонообмінні та інші властивості, а також поведінку при технологічній та кулінарній обробці, вплив на якість харчових продуктів[1,3].

Одним з основних джерел харчових волокон є свіжі овочі. Недостатність у раціоні овочів із високим вмістом харчових волокон призводить до порушення обміну речовин, погіршення травлення та загального ослаблення організму. Характерними хворобами при дефіциті харчових волокон є виразкова хвороба шлунку і дванадцятипалої кишки, сечокам'яна хвороба та подагра[3].

Значна частина харчових волокон міститься в оболонках зернових та бобових культурах, морських водоростях, фруктових і ягідних вижимках, травах.

**Методи досліджень.** Застосовували математичні методи розрахунку рецептур з урахуванням втрачаних харчових волокон у процесі виробництва.

Визначали: масову частку вологи – методом висушування, розчинність і водопоглинальну здатність – методом Шоха, коефіцієнт спучення – відношення діаметру екструдату до діаметру матриці.

**Результати та обговорення.**

Більшість спеціалістів з харчування вважають, що щоденний раціон дорослої людини повинен містити не менше 30–40 г клітковини, у той час як в середньому в Європі кожен споживає близько 13 г. Таким чином, середній дефіцит цих нутрієнтів становить ~15–20 г щоденно і пов'язаний з недостатнім споживанням сирих овочів і фруктів, надмірним вмістом у їжі рафінованих продуктів, майже позбавлених клітинних оболонок (цукор, рис, борошно вищого ґатунку, макарони). Крім того, сучасні технології переробки рослинної продовольчої сировини (гомогенізація, тривала термічна обробка тощо) призводять до руйнування структури харчових волокон та їх часткової втрати.

Для харчових волокон властиві часткова розчинність або нерозчинність у воді, в'язкість, водоемність, здатність до набухання і можливість брати участь в обміні іонів. Харчові волокна з низькою здатністю зв'язувати воду називають наповнювачами, а з високою — набухаючими речовинами. Вживання харчових волокон забезпечує детоксикаційний ефект: наповнювачі стимулюють рухливість кишківника, внаслідок чого час проходження їжі у шлунково-кишковому тракту скорочується і знижується токсичний вплив адсорбованих шкідливих метаболітів та ксенобіотиків; набухаючи, речовини формують матрицю за типом «молекулярного сита», що має водоутримувальну здатність і адсорбційні властивості щодо радіонуклідів, важких металів, токсичних продуктів обміну речовин, жовчних кислот, які регулюють рівень холестеролу в крові[3].

Для збагачення корпусу з метою підвищення харчової цінності використовували горохову, бобову, пшеничну і картопляну клітковину. Дані добавки представлені у вигляді мілкодисперсного порошку, мають нейтральні смак і запах, стійкі до дії високих температур, мають добрі водопоглинаючі і вологоутримуючі властивості. Характеристика різних видів клітковини наведена в таблиці 1.

**Таблиця 1**  
**Характеристика різних видів клітковини**

Показник	Клітковина			
	Бобова	Горохова	Пшенична	Картопляна
Вміст харчових волокон, не менше	70	50	97	75
Масова частка вологи, % не більше	10	10	14	10
pH (в 10% суспензії)	7-9	5-7	7-9	5-7
Водопоглинальна здатність, г/г сухого продукту	10,6-11,8	4,2-4,9	9,7-11,5	10,0-12,0

Екструзійне оброблення дослідної сировини проводили в лабораторних умовах, для приготування екструдатів використовували одношнековий екструдер марки «ПЭК-40×5В» з такими технологічними характеристиками температура оброблення – 125-135 °С, тиск – 7...8 МПа, масова частка вологи в сировині 18%.

Екструдували суміші рисової крупи та харчових волокон, співвідношення сировини вибирали за умови, що в 100 г готового продукту має бути 15, 20 та 25% від добової потреби людини в харчових волокон.

Готові вироби аналізували за органолептичними та основними фізико-хімічними показниками. Продукт одержували у вигляді паличок з розвинуеною однорідною пористістю, приємним ароматом і смаком. Внесення харчових волокон покращує зовнішній вигляд екструдатів, поверхня стає більш рівномірною.

На основі органолептичних показників було вирішено обрати дозування клітковини: пшенична клітковина забезпечує 25% від добової потреби і складає 10 % до маси рису; бобова клітковина забезпечує 15% від добової потреби і складає 6 % до маси рису; картопляна забезпечує 15% від добової потреби і складає 6 % до маси рису; горохова забезпечує 20% від добової потреби і складає 8 % до маси рису.

Визначали також такі фізико-хімічні властивості екструдатів як коефіцієнт спучування, здатність до набухання, розчинність, водопоглинальна здатність і міцність. В якості контролю використовували рисову крупу без внесення харчових волокон. Дані дослідження наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2**  
**Фізико-хімічні властивості екструдатів**

Показник одиниця виміру	Контроль	Бобова клітковина, 15%	Пшенична клітковина, 25%	Горохова клітковина, 20%	Картопляна клітковина 25%
Розчинність, %	17,5	20,0	23,3	20,0	18,8
Водопогли- нальна здатність, г/г сухого продукту	7,7	8,8	7,5	6,7	7,0
Набухання, см <sup>3</sup>	6,5	7,0	6,7	7,6	8,0
Коефіцієнт спучення	3,3	3,9	3,6	3,9	3,8

Як бачимо, розроблені екструдати за своїми фізико-хімічними показниками добре корелюють між собою та порівняльним зразком «Контроль». Внесення харчових волокон покращує розчинність готового виробу за рахунок часткового переходу розчинних розчин харчових волокон в розчин. Покращується показник набухання, оскільки клітковина має добрі водопоглинаючі властивості бобова (10,6-11,8 г/г води), пшенична (9,7-11,5 г/г води), горохова (4,2-4,9 г/г води).

### **Висновки.**

1. В ході даної роботи були розроблені рецептурні композиції корпусу для коекструзійних продуктів з підвищеною харчовою цінністю.
2. В якості добавок рекомендовано використовувати горохову клітковину в кількості 8%, бобову 6%, картопляну 6% і пшеничну в кількості 10%.

### **Література**

1. Красина И.Б., Карачанская Т.А., Красюк А.В. Хлебобулочные, кондитерские и макаронные изделия XXI века: Материалы международной научно-практической конференции, Краснодар, 17-19 сент., 2009. Краснодар: Кубан. Гос. Техн. ун-т. 2009, с.282-284 Рус.
2. Химический состав пищевых продуктов. Книга 2: Справочные таблицы содержания аминокислот, жирных кислот, витаминов, макро- и микроэлементов,

органических кислот и углеводов / Под ред. И.М. Скурихина и М.Н. Волгарева. – 2-е изд. – М.: Агропромиздат, 1987. – 360 с.

3. Дудкин М.С., Щелкунов П.Ф. «Пищевые волокна и новые продукты питания» \Вопросы питания №2 1998г., 35-41с.

**Авторська довідка.**

1. Заптоцька Олена Василівна, аспірант; кафедра хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: [zapotocka@rambler.ru](mailto:zapotocka@rambler.ru)

2. Бур'ян Анна Іванівна, магістр; кафедра хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій.

3. Шаран Андрій Васильович, доцент; кафедра зберігання та переробки зерна, Національний університет харчових технологій.

4. Ковбаса Володимир Миколайович, д.т.н., професор; Національний університет харчових технологій.

Надійшла до редакції 11.05.2012

Надійшла після рецензування 14.05.2012

**АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ  
БОЯРЫШНИКА ВОСТОЧНОГО  
(*Crataegus orientalis* Pall. ex. Bieb.)**

**И. Костова<sup>1</sup>, С. Дамянова<sup>1</sup>, М. Ергезен<sup>2</sup>, П. Мерджанов<sup>2</sup>, А. Стоянова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> – Русенский университет „А. Кънчев“, г. Русе, Болгария

<sup>2</sup> – Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария

---

**ANTIMICROBIC ACTIVITY OF EXTRACTS OF THE HAWTHORN EAST  
(*Crataegus orientalis* Pall. ex. Bieb.)**

*I.Kostova<sup>1</sup>, S.Damianova<sup>1</sup>, M. Ergezen<sup>2</sup>, P.Merdzhanov<sup>2</sup>, A. Stoyanova<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> – University of Ruse "A.Kanchev", Bulgaria

<sup>2</sup> – University food technologies, Plovdiv, Bulgaria

*Extracts of hawthorn east is used in the pharmaceutical and cosmetic industry.*

*Technology of extracts of a hawthorn is developed for cosmetics with ethanol and factors of molecular diffusion of tannins are defined. Antimicrobial activity of extracts from leaves and fruits of a hawthorn east is defined.*

**Keywords:** hawthorn, extract, antimicrobial activity.

---

Боярышник восточный (*Crataegus orientalis* Pall. ex. Bieb.) из семейства *Rosaceae*. В диком виде растет по разреженным лесам, оврагам, лесным опушкам, берегам рек в лесной и лесостепной зонах Европы и Азии [7].

С лечебной целью заготавливают цветки, собранные в сухую погоду в начале цветения, когда часть их еще не распустилась, а также собранные в это время цветки с молодыми листочками и плоды без плодоножек в период полного созревания [7].

За счет содержания флавоноидов, дубильных веществ, фенольных кислот, тритерпеновых кислот и т. д., боярышник восточный использоваться как лекарственное растение для получения экстрактов с этанолом для лечения различного рода заболеваний [4, 5].

Установлено, что действующие вещества боярышника, понижая возбудимость центральной нервной системы и сердечной мышцы, способствуют сократимости последней, улучшают коронарное и мозговое кровообращение, снимают тахикардию и аритмию, устраняют тягостное ощущение в области сердца, а также головокружение. В медицине используют жидкий экстракт или настойку из цветков и плодов боярышника. Препараты боярышника оказывают многостороннее влияние на организм и успешно назначаются при сердечных, бессонницах, повышенном кровяном давлении. Целебным считается чай, заваренный из листьев и плодов боярышника [9, 10].

Нами разработана технология экстрактов боярышника восточного для косметике с этанолом [6] и определены коэффициенты молекулярной диффузии дубильных веществ [3].

Цель настоящей работы является определение антимикробной активности экстрактов из листьев и плодов боярышника восточного.

**Материал и методы.** Экстракты из листьев и плодов получали при экстрагировании с этанолом при концентрациях 95, 70 и 50 vol % [6].

Для определения антимикробной активности использованы следующие тест-микроорганизмы – Gram (+) бактерии *Staphylococcus aureus* ATCC 653, *Bacillus pumilus*,

*Bacillus subtilis* ATCC 6633 и *Micrococcus luteus* ATCC 10240, Gram (-) бактерии *Escherichia coli* ATCC 8739, *Pseudomonas aeruginosa* ATCC 9027 и *Salmonella abony* NTCC 6017, дрожжи *Saccharomyces cerevisiae* ATCC 9763 и *Candida albicans* ATCC 10231, как и грибы *Aspergillus niger*, *Penicillium chrysogenum*, *Rhizopus nigricans* и *Fusarium moniliforme*. Все тест-микроорганизмы от от NBIMCC - National Bank of Industrial Microorganisms and Cell Cultures, София, Болгария.

Антимикробная активность определена агар-диффузным методом с использованием ямков ( $\varnothing = 8$  mm) [10] на соево-казеиновом агаре (Sharlau) – для бактерий и среде Сабуро для дрожжей и грибов. После термостатирования при 37 °С в течение 24 ч для бактерий и при 28 °С в течение 24 ч для дрожжей и 72 ч для грибов определен диаметр зоны ингибирования.

**Таблица 1**  
**Антимикробное действие экстрактов боярышника восточного**

Тест микроорганизмы	Диаметр (mm) зоны ингибирования					
	Экстракт 1		Экстракт 2		Экстракт 3	
	пл.	л.	пл.	л.	пл.	л.
<i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 6538	11,6	11,8	10,2	15,1	9,8	15,8
<i>Bacillus pumilus</i>	10,3	10,7	9,6	11,1	9,0	11,5
<i>Bacillus subtilis</i>	10,5	12,7	11,2	15,0	9,8	15,2
<i>Micricoccus luteus</i> ATCC 10240	.*	-	-	13,6	-	13,0
<i>Escherichia coli</i> ATCC 8739	-	-	-	-	-	-
<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	11,7	11,6	9,5	15,4	-	15,8
<i>Salmonella abony</i> NCTC 6017	-	-	-	-	-	-
<i>Saccharomyces cerevisiae</i> ATCC 9763	-	-	-	-	-	-
<i>Candida albicans</i> ATCC 10231	-	-	-	-	-	-
<i>Aspergillus niger</i>	10,1	8,0	9,1	10,0	8,6	10,5
<i>Penicillium chrysogenum</i>	9,8	9,5	11,0	11,0	10,5	11,0
<i>Rhizopus nigricans</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Fusarium moniliforme</i>	9,5	8,4	14,1	11,1	9,3	11,5

\* - нет зоны, Экстракт 1 - с 96 % этанолом, Экстракт 2 – с 70 % этанолом, Экстракт 3 – с 50 % этанолом, пл. – плоды, л. – листья.

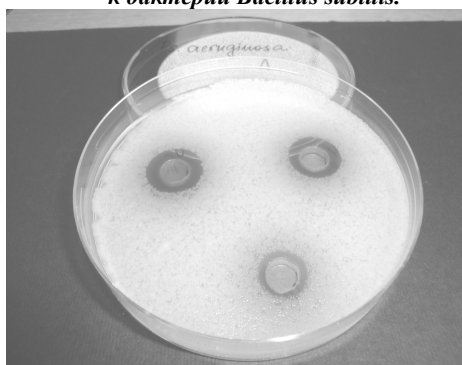




**Рис. 1.** Антимикробная активность экстрактов из плодов по отношению к бактерии *Bacillus subtilis*.



**Рис. 2.** Антимикробная активность экстрактов из листьев по отношению к бактерии *Bacillus subtilis*.



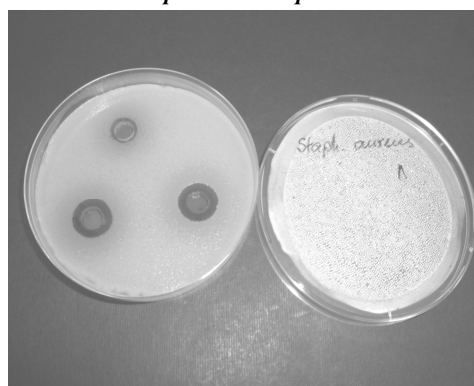
**Рис. 3.** Антимикробная активность экстрактов из листьев по отношению к бактерии *Pseudomonas aeruginosa*.



**Рис. 4.** Антимикробная активность экстрактов из листьев по отношению к бактерии *Bacillus pumilus*.

#### Результаты и обсуждение.

Антимикробная активность экстрактов показана в таблице 1 и на рис. 1 и 2. Данные указывают на то, что наиболее выраженный бактерицидный эффект экстрактов наблюдался при действии на Gram (+) бактерии *Staphylococcus aureus* и *Bacillus subtilis*, Gram (-) бактерии *Pseudomonas aeruginosa* и грибов *Aspergillus niger*, *Penicillium chrysogenum* и *Fusarium moniliforme*. Экстракты оказались малоактивными в отношении других Gram (+) и Gram (-) бактерий, дрожжей и грибов.



**Рис. 5.** Антимикробная активность экстрактов из листьев по отношению к бактерии *Staphylococcus aureus*.

**Висновки.** Екстракти боярышника восточного более активны по отношению к бактериям и малоактивны по отношению к дрожжам.

### Литература.

1. Дамянова С., Костова И., Тодорова С., Енчева Р., Ergezen M., Стоянова А. Антимикробна активност на екстракти от листа на глог (*Crataegus monogina* Jacq.)//Хранителна наука техника и технологии. – 2011. – т. 3. С. 17-20.
2. Дамянова С., Тодорова С., Стоянова М., Стоянова А., Енчева Р. Антимикробна активност на екстракти от глог (*Crataegus monogina* Jacq.)//Научни трудове РУ „А. Кънчев”. — 2011. т. 50. - серия 9.2. – С. 76-79.
3. Дамянова С., Ташева С., Ergezen M., Мерджанов П., Стоянова А. Коэффициенты молекулярной диффузии при экстрагировании листьев и плодов боярышника восточного (*Crataegus orientalis* Pall. ex. Bieb), VIII Международная научно-практическая конференция „Пищевые технологии – 2012”, Одесская национальная академия пищевых технологий, Украина, 27 – 28.09.2012.
4. Arslan R., Bor Z., Bektas N., Mencli A., Ozlurk Y. Antithrombotic effects of ethanol extract of *Crataegus orientalis* in the carrageenan-induced mice tail thrombosis model//Thrombosis Research. - 2011. -vol. 127. - №3. - P.210-213.
5. Bor Z., Arslan R., Bektas N., Pirildar S., Donmez A. Antinociceptive, antiinflammatory, and antioxidant activities of the ethanol extract of *Crataegus orientalis* leaves//Turkish Journal of Medicine Sciences. - 2012. - vol. 42. - № 2. - P.315-324.
6. Damianova S., Tashева S., Ergezen M., Merdzhанov P., Stoyanova A. Extracts from hawthorn (*Crataegus orientalis* Pall. ex. Bieb.) grown in Turkey for application in cosmetics//MFTI - 1–3.11.2012. - Chisinau. - Moldova.
7. Dönmez A. The genus *Crataegus* L. (*Rosaceae*) with special reference to hybridization and biodiversity in Turkey//Turkish Journal of Botany. - 2004. - vol. 28. - P.29-37.
8. Lutete T., Kambu K., Ntondele D., Cimanga, K. Antimicrobial activity of tannins//Fitoterapia. - 1994. - vol. 65л - № 3. – P.276-278
9. Serteser A., Kargioğlu M., Gök V., Bağcı Y., Özcan M., Arslan D. Determination of antioxidant effects of some plant species wild growing in Turkey//International Journal of Food Sciences and Nutrition. -2008. - vol. 59. - P.643-651.
10. Yanar M., Ercisli S., Yılmaz K., Sahiner H., Taskin T., Zengin Y., Akgul I., Celik F. Morphological and chemical diversity among hawthorn (*Crataegus* spp.) genotypes from Turkey//Scientific Research and Essays. – 2011. - vol. 6. - №1. - P.35-38.
11. Zaika L. Species and herbs: their antimicrobial activity and its determination//Food Safety. – 1988. - № 9. P.97–118.

Связь с автором: [sdamianova@uni-ruse.bg](mailto:sdamianova@uni-ruse.bg)

Надійшла до редакції 30.04.2012  
Надійшла після рецензування 11.05.2012

## ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ ВИДІВ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ

В.Я. Пічкур, О.В. Запотоцька, О.В. Грабовська, В.М. Ковбаса

---

### RESEARCH OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DIFFERENT MODIFIED STARCHES

V. Pichkur, O. Zapototska, O. Hrabovska, V. Kovbasa  
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*Abstract.* The structural and mechanical properties of modified starches from corn, tapioca and potatoes of different modifications. Analyzed the composition of different modifications of starch strukturoutvoryuyuchymy properties for use in fruit filling co-ekstrusion products.

*Keywords:* structure, hydrocolloids, starch, rheological properties, co-ekstrusion products.

---

**Вступ.** Підприємства харчової промисловості використовують природний і модифікований крохмаль в якості загусників, стабілізаторів, емульгаторів та зв'язуючих речовин у виробництві різних продуктів харчування. Використання модифікованого крохмалю має великі перспективи, оскільки за рахунок крохмалю можна знижувати вміст жирів, утримувати ароматичні компоненти і регулювати вміст вологи. Все це робить крохмаль одним із самих універсальних і доступних інгредієнтів.

Актуальною задачею харчоконцентратної промисловості є розроблення технології екструзійних виробів з натуральною фруктовою начинкою. Проблема полягає в тому, що екструзійні вироби мають низьку вологість і, при внесенні більш вологої начинки, може відбуватись міграція вологи і розмокання виробів. Для запобігання цього процесу в рецептурну суміш вводять гідроколіди – речовини, які взаємодіють з водою з утворенням структурованих систем. До таких речовин відносять і крохмаль та його похідні. Внаслідок особливостей хімічної будови і здатності до набухання та драглеутворення при нагріванні в присутності води крохмаль відіграє вирішальну роль у формуванні структури та споживчих властивостей багатьох продуктів.

Модифікований крохмаль відносять до групи харчових добавок, які використовують для створення необхідних або зміни існуючих реологічних властивостей харчових продуктів, тобто для формування консистенції та структури [1]. Для приготування фруктових начинок у якості згущувачів використовують етери та естери крохмалю. Введення в структуру крохмалю хімічних радикалів підвищує прозорість клейстерів та стабільність при зберіганні, перемішуванні, низьких значеннях рН, нагріванні, заморожуванні-відтаюванні. Більшість видів модифікованого харчового крохмалю відноситься до підгрупи зшитих. Поперечне зшивання окремих крохмальних молекул між собою відбувається в результаті взаємодії їх гідроксильних груп з біфункціональними реагентами (сполуки фосфору, адипінова й інші багатофункціональні харчові кислоти). Клейстер зшитого крохмалю є більш в'язким, має «коротку» текстуру, стійкий до різних зовнішніх впливів – високих температур, тривалого нагрівання, низьких рН, механічних навантажень [1].

Метою роботи було дослідження реологічних властивостей різних видів природного та модифікованого крохмалю для застосування в якості водоутримуючого агента та згущувача у начинках екструзійних виробів.

**Методи досліджень** Об'єктами дослідження були три види природного крохмалю: картопляний, кукурудзяний та кукурудзяний амілопектиновий (з воскової кукурудзи) і сім зразків модифікованого крохмалю, стабілізованих та зшитих. Готували по 100 см<sup>3</sup> модельних систем різних видів крохмалю з масовою часткою сухих речовин 5 %, заварювали клейстер при поступовому нагріванні до температури 90 °С, охолоджували до температури 20 °С і досліджували реологічні властивості зразків на приладі «Реотест - 2».

### Результати та обговорення.

Відомо, що крохмаль різного походження має різну будову та відповідно по-різному поводить у процесах нагрівання та охолодження. Тому, за однакових умов модифікації крохмалю різного походження, отримують продукти з різними структурно-механічними властивостями.

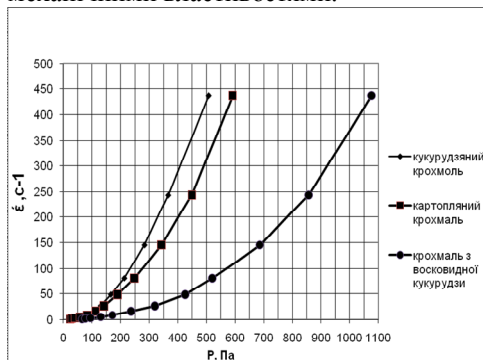


Рис. 1. Повні реологічні криві плинності зразків нативного крохмалю

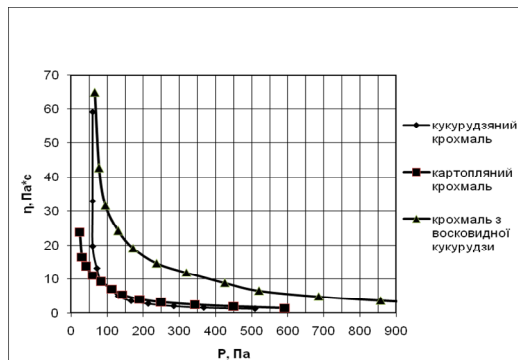


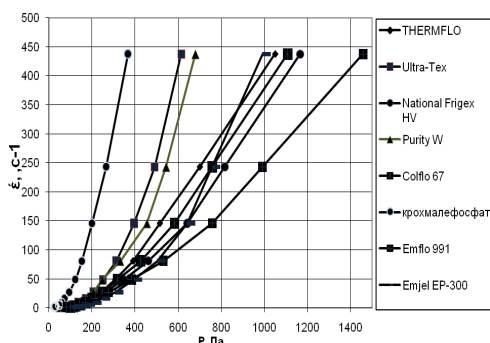
Рис. 2. Повні реологічні криві в'язкості різних видів нативного крохмалю

За отриманими результатами будували повні реологічні криві залежності градієнта деформації та в'язкості системи від напруги зсуву (рис. 1, 2) [2, 3]. При вивченні органолептичних і фізико-хімічних властивостей модельних систем природного і модифікованого крохмалю та обробці кривих в'язкості та плинності розраховували в'язкісні і міцнісні параметри та їх співвідношення.

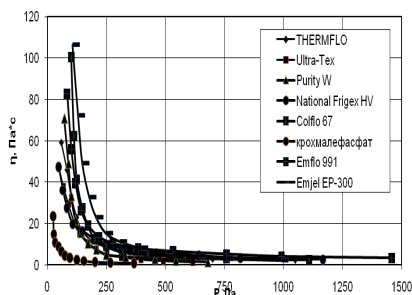
З аналізу реологічних кривих було встановлено, що при охолодженні клейстерів з масовою часткою сухих речовин 5 %, найбільш міцний структурний каркас утворюється у системі з крохмалю воскової кукурудзи, а найбільшою міцністю структурних зв'язків відрізняється клейстер кукурудзяного крохмалю. Це дає змогу стверджувати, що амілопектиновий крохмаль з воскової кукурудзи утворює більш пластичну структуровану систему порівняно із картопляним і звичайним кукурудзяним крохмалем.

Для дослідження було обрано сім зразків модифікованого крохмалю фірми «National starch». А саме, чотири види крохмалю, які відносяться до підгрупи зшитих: по два види модифікованого крохмалю з тапіоки (ULTRA-TEX, NATIONAL FRIGEX) та воскової кукурудзи (TERMFLO, PURITY W), що є оксипропільованими дикрохмалєфосфатами (зшитими). Крім цього, EMFLO 991 – ацетильований дикрохмалєфосфат зшитий на основі картопляного крохмалю, COLFLO 67 –

ацетильований дикрохмальдіпат на основі воскової кукурудзи та крохмалефосфат кукурудзяного крохмалю, отриманий у лабораторних умовах. Дослідили реологічні властивості 5 %-х клейстерів різних видів крохмалю. На основі побудованих реологічних кривих плинності та в'язкості (рис. 3, 4), було розраховано реологічні параметри утворених систем (табл. 1) [3].



**Рис. 3. Реологічні криві плинності різних видів модифікованого крохмалю**



**Рис. 4. Реологічні криві в'язкості різних видів модифікованого крохмалю**

Аналіз отриманих кривих показав, що усі види крохмалю утворюють твердоподібні структуровані системи, що більша міцність структурних зв'язків і найбільш міцна утворена надмолекулярна структура у системах модифікованого крохмалю з воскової кукурудзи. Найбільш міцний структурний каркас утворюють ацетильовані і додатково зшиті види крохмалю (зразки 5, 7 у табл.1). Більший діапазон напружень, у якому спостерігається руйнування структури, встановлено для крохмалів з тапіоки (зразки 2, 4, у табл. 1), тобто вони утворюють більш еластичні структури.

**Таблиця 1**  
**Реологічні параметри різних видів модифікованого крохмалю**

	Крохмаль	$\eta_0$	$\eta_m$	$\eta_0 - \eta_m$	$P_{\kappa 1}$	$P_{\kappa 2}$	$P_m$	$P_{\kappa 1} / P_{\kappa 2}$	$P_m / P_{\kappa 1}$
1	THERMFLO	73,875	1,8916	71,983	73,875	490	670	0,15	9,07
2	ULTRA-TEX	47,28	1,4052	45,874	47,28	335	485	0,14	10,26
3	PURITY W	70,92	1,5538	69,366	70,92	350	449	0,20	6,33
4	National Frigex nV	29,55	2,0267	27,523	29,55	340	540	0,09	18,27
5	COLFLO 67	100,47	2,0304	98,439	100,47	475	640	0,21	6,37
6	Крохмалефосфат	23,64	0,8377	22,802	23,64	100	200	0,24	8,46
7	EMFLO 991	82,74	2,675	80,065	82,74	500	750	0,17	9,07

Отримані дані можуть бути використані при розробленні рецептур фруктових начинок для екструзійних виробів з додаванням модифікованого крохмалю у якості структуроутворювача.

### **Висновки.**

1. Досліджено реологічні властивості семи зразків модифікованого крохмалю, які відносяться до зшитих етерів та естерів крохмалю різного походження.

2. З отриманих даних видно, що найбільш інтенсивні процеси структуроутворення відбуваються в крохмальних клейстерах із модифікованого крохмалю воскової кукурудзи.

3. Модифікований крохмаль з тапіоки має більш плинну консистенцію і м'яку пластичну структуру.

4. Проаналізувавши отримані дані, для виробництва фруктової начинки рекомендується використовувати оксипропільовані та ацетильовані дикрохмалефосфати з крохмалю воскової кукурудзи, як найбільш ефективні в ролі згущувачів та структуроутворювачів.

### **Література**

1. *Андреев Н.Р.* Основы производства нативных крахмалов (научные аспекты). – М.: «Пищепромиздат», 2001. – 282 с.

2. *Гуськов К.П., Мачихин Ю.А., Мачихин С.А., Лунин Л.Н.* Реология пищевых масс. – М.: Пищевая пром-сть, 1970. – 208 с.

3. *Реологія харчових мас: Метод. вказівки до викон. лаборатор. робіт для студ. спец. "Технологія хліба, кондитерських, макаронних виробів і харчоконцентратів". / Уклад.: О.В. Грабовська, Є.І. Ковалевська – К.: НУХТ, 2009. – 20 с.*

#### **Авторська довідка.**

1. *Пічкур Віталій Якович, магістр; кафедра хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: [sashoLX@vandex.ua](mailto:sashoLX@vandex.ua)*

2. *Запотоцька Олена Василівна, аспірант; кафедра хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій, e-mail: [zapotocka@rambler.ru](mailto:zapotocka@rambler.ru)*

3. *Грабовська Олена Вячеславівна, д.т.н., кафедра фізичної та колоїдної хімії, Національний університет харчових технологій, e-mail: [helengrablovski@ukr.net](mailto:helengrablovski@ukr.net)*

4. *Ковбаса Володимир Миколайович; , д.т.н хлібопекарських і кондитерських виробів, Національний університет харчових технологій.*

*Надійшла до редакції 30.04.2012*

*Надійшла після рецензування 11.05.2012*

**PROCESSES  
AND EQUIPMENT  
OF FOOD PRODUCTIONS**

**ПРОЦЕСИ  
ТА ОБЛАДНАННЯ  
ХАРЧОВИХ  
ВИРОБНИЦТВ**

## МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ ВАЛЬЦОВОЙ ПЛЮЩИЛКИ ЗЕРНА

Дайнеко В.А., Прищепова Е.М.

---

### MATHEMATICAL MODELING OF POWER OF ROLLER CRUSHER OF GRAIN.

Vladimir Daineko, Elena Prischepova

Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus

*Flattening technology - one of the most efficient and productive in the procurement of concentrated feed. Rolled corn digested more fully animals, which increases the nutritional value and digestibility of feed. As a rule, the operation of crushing the grain produced roller crushers. In practice, the construction and design of roller crushers, modeling of crushing the grain is important.*

*The results of theoretical investigations of power of roller crusher of grain of different designs are given in this article. According to the research the dependences of the calculation of power of crusher with different ratios of velocities and diameters of the rollers, of gap between rollers. Defined values, which affect the power of the sliding friction surface of the rollers of the caryopsis and the power of deformation of the caryopsis.*

**Key words:** roller crusher, rollers, grain.

---

**Введение.** Технология плющения с одновременным консервированием влажного зерна – одна из самых экономичных и продуктивных при заготовке концентрированного корма. Она позволяет начать уборку зерна в стадии восковой спелости при влажности 35-40% в зависимости от технических возможностей уборочных комбайнов. В этот период зерно содержит максимальное количество питательных веществ. При этом уборка урожая начинается на 10-15 дней раньше обычных сроков. Погодные условия не оказывают решающего значения при комбайнировании. Плющение не требует предварительной очистки после комбайна. Не требуется сушка зерна на фуражные цели, что значительно экономит расход энергоресурсов. Отпадает необходимость дробить зерно после сушки, т.е. исключается одна из стадий приготовления кормов. Плющенное зерно полнее усваивается животным, что повышает усвояемость корма [1]. Как правило, операция плющения зерна выполняется вальцевыми плющилками. В практике конструирования и проектирования, вальцовых плющилок, моделирование процесса плющения зерна имеет важное значение. Поэтому целью настоящей работы является моделирование процесса плющения зерна для проведения теоретического анализа влияния конструктивных параметров на мощность вальцовых плющилок при любом соотношении диаметров их вальцов, а также коэффициентов трения вальцов о зерновку.

**Методы исследования.** Использованы методы математического моделирования.

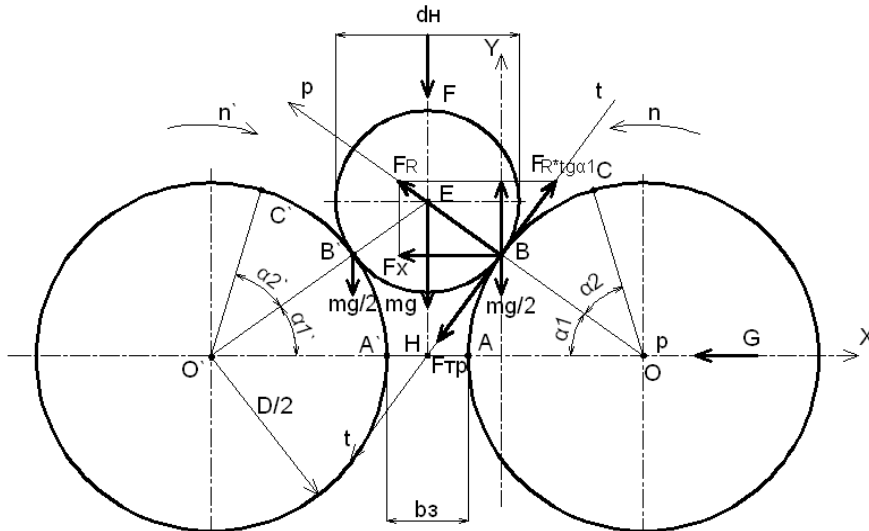
**Результаты и обсуждение.** Из анализа результатов теоретических и экспериментальных исследований, изложенных в работах [2,3,4,5,6] следует, что при определении производительности, а затем и мощности вальцевой плющилки, необходимо учитывать скольжение зерна по поверхности вальцов. Используя результаты исследований, изложенных в работах [2,3,6,10] можно считать, что при плющении зерна существует дуга на поверхности каждого вальца, в пределах которой



зерновка испытывает деформацию и скользит по поверхности вальца. Тогда весь путь  $l_{AC}$  ( $l_{A'C}$ ), проходимой зерновкой по вальцам, можно условно разделить на длины двух дуг: дуги деформации  $l_{AB}$  ( $l_{A'B}$ ), ограниченной углом деформации  $\alpha_1$  ( $\alpha'_1$ ) и длины дуги скольжения  $l_{BC}$  ( $l_{B'C}$ ), ограниченной углом скольжения  $\alpha_2$  ( $\alpha'_2$ ), которые она будет проходить, соответственно, за время  $t_1$  и  $t_2$ . Если длина дуги деформации  $l_{AB}$  ( $l_{A'B}$ ) практически однозначно определяется размерами и физико-механическими свойствами зерновки, а также зазором между вальцами  $b_3$ , то длина дуги скольжения  $l_{BC}$  ( $l_{B'C}$ ) будет иметь гораздо более сложную зависимость.

Для того, чтобы найти указанные зависимости составим расчетные схемы для наиболее типичных конструкций плющилок.

Вначале рассмотрим наиболее простую и часто используемую конструкцию плющилки зерна с одинаковыми диаметрами вальцов  $D$  и угловыми скоростями вращения  $n=n'$  (рис.1). При этом обозначим все силы, действующие на зерновку, ось  $t-t$  направим по касательной к образующей окружности вальцов в точке контакта зерновки с вальцом, ось  $p-p$  – перпендикулярно касательной в точке контакта с вальцом.



**Рис. 1.** Расчетная схема для определения сил, действующих на вальцы плющилки.

При определении мощности, идущей на привод вальцов плющилки, рассмотрим две основные составляющие:

1. Мощность трения скольжения поверхности вальцов по зерновке, зависящую от силы трения и длины дуги скольжения;
2. Мощность деформации зерновки, зависящую от прочностных (физико-механических) свойств зерновки;

Из расчетной схемы (рис.1) видно, что вальцы после захвата зерновки нажимают на нее с силой  $G$ , создаваемой устройством прижатия вальцов. Разложим эту силу на равнодействующую  $F_R$  давления на зерновку под неопределенным пока углом в пределах угла деформации  $\alpha_1$ , а также на вертикальную силу  $F_Y = F_R \cdot \sin \alpha_1$ , горизонтальную

$$F_X = F_R \cdot \cos \alpha_1 \tag{1}$$

и по касательной к вальцу

$$F_R \cdot \operatorname{tg} \alpha_1 = \frac{F_Y}{\cos \alpha_1} = \frac{F_R \cdot \sin \alpha_1}{\cos \alpha_1}. \quad (2)$$

Под действием силы  $F_R$  на окружности вальца при его вращении развивается сила трения  $F_{mp} = f \cdot F_R$ , которая должна быть больше или равна силы по касательной  $F_R \cdot \operatorname{tg} \alpha_1$ .

Силу трения  $F_{mp}$ , возникающую при взаимодействии зерновки с поверхностью вальцов на дуге скольжения  $l_{BC}$ , найдем по формуле:

$$F_{mp} = \frac{f(mg + F)}{\cos \alpha_1}, \quad (3)$$

где  $m$  – масса зерновки, кг;

$g$  – ускорение свободного падения, м/с<sup>2</sup>.

Приращение пути скольжения  $ds$  найдём как:

$$ds = \frac{d\alpha_2 D}{2}, \quad (4)$$

где  $\alpha_2$  – угол скольжения, рад;

$D$  – диаметр вальца, м.

Тогда мощность трения скольжения на двух вальцах:

$$P_{mp.c} = \frac{f(mg + F)}{\cos \alpha_1} \cdot \frac{d\alpha_2 D}{dt_2}. \quad (5)$$

Учитывая, что  $\frac{d\alpha_2}{dt_2} = \frac{\pi n}{30}$ , то

$$P_{mp.c} = \frac{f(mg + F)}{\cos \alpha_1} \cdot \frac{\pi n D}{60} = \frac{\pi}{60} \cdot \frac{f(mg + F)nD}{\cos \alpha_1}, \quad (6)$$

где  $n$  – частота вращения вальцов,  $\text{min}^{-1}$ .

Мощность деформации зерновки найдём из выражения:

$$P_D = 2fF_R v_3. \quad (7)$$

Так как действующая  $F_R$  меняется в пределах угла деформации  $\alpha_1$ , то для определения величины равнодействующей силы  $F_R$  отнесём к осям координат  $YOX$  окружность вальца, где ось  $Y$  вертикальная ось, проходящая касательно к окружности вальца согласно рисунку 2, а ось  $X$  идёт горизонтально через центр  $O$ .

Выделим на окружности бесконечно малый элемент  $ds$  под неопределённым пока углом к горизонтали в пределах угла деформации  $\alpha_1$ .

Тогда

$$\cos \alpha_1 = \frac{dy}{ds}, \quad (8)$$

$$\sin \alpha_1 = \frac{dx}{ds}, \quad (9)$$

$$dF_R = pLds, \quad (10)$$

где  $p$  – сопротивление сжатия, отнесённое к единице площади, переменное по всей дуге АВ, Н/м<sup>2</sup>.

Согласно закона Гука сопротивление сжатия можно определить из выражения:

$$p = E \frac{\frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - x \alpha_1}{2}}{\frac{d_n \cdot \cos \alpha_1}{2}}, \quad (11)$$

где  $E$  – модуль упругости, Н/м<sup>2</sup>;

$$\frac{x \alpha_1}{2} = \frac{b_3}{2} + x, \quad (12)$$

тогда

$$p = E \frac{\frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2} - x}{\frac{d_n \cdot \cos \alpha_1}{2}}. \quad (13)$$

Вертикальную составляющую  $dF_Y$  равнодействующей силы  $dF_R$  (рис. 3) определим как

$$dF_Y = dF_R \sin \alpha_1 = L p dx, \quad (14)$$

тогда

$$F_Y = L \int_0^{\frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2}} p dx = E \frac{2L}{d_n} \int_0^{\frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2}} \left( \frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2} - x \right) dx. \quad (15)$$

Принимая зерновой поток непрерывным и равным толщине зерновки  $d_n \cdot \cos \alpha_1$ . Интегрируя уравнение (15) в пределах от 0 до  $\frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2}$  получим:

$$F_Y = \frac{LE}{d_n \cdot \cos \alpha_1} \left( \frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2} \right)^2, \quad \text{или} \quad F_Y = \frac{LE}{4} \frac{(d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3)^2}{d_n \cdot \cos \alpha_1}. \quad (16)$$

Горизонтальную составляющую  $dF_X$  равнодействующей силы  $dF_R$  определим как

$$dF_X = dF_R \cos \alpha_1 = L p dy, \quad (17)$$

тогда

$$F_X = L \int_0^{\frac{D}{2} \sin \alpha_1} p dy = E \frac{2L}{d_n \cdot \cos \alpha_1} \int_0^{\frac{D}{2} \sin \alpha_1} \left( \frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2} - x \right) dy. \quad (18)$$

Очевидно, что подинтегральная величина равна элементарной площади  $S_{abcd}$  (рис. 4):

$$S_{abcd} = \left( \frac{d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3}{2} - x \right) dy, \quad (19)$$

тогда

$$F_X = E \frac{2L}{d_n \cos \alpha_1} S_{ABC}. \quad (20)$$

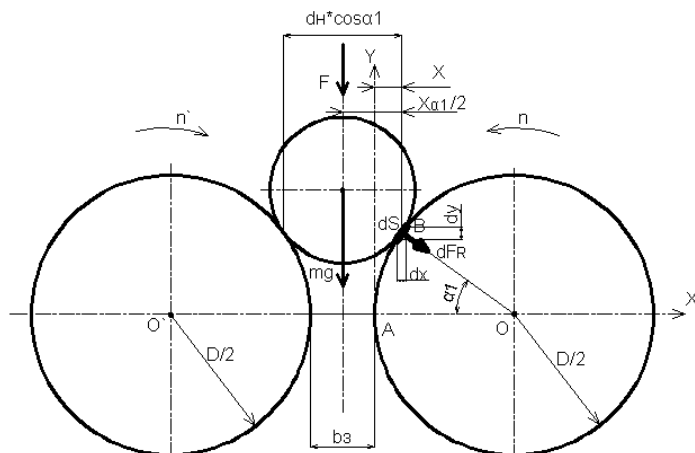


Рис. 2. Расчетная схема для определения равнодействующей силы  $F_R$ , действующей на вальцы плющилки.

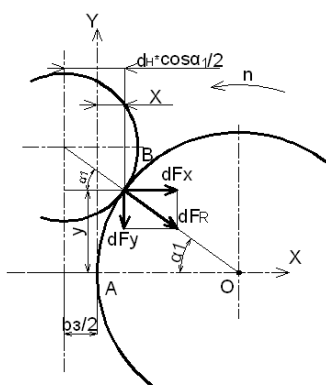


Рис. 3. Расчетная схема для определения вертикальной  $F_Y$  и горизонтальной  $F_X$  составляющей равнодействующей  $F_R$ .

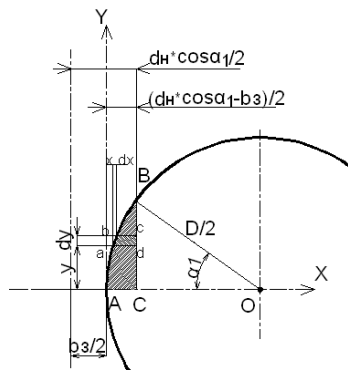


Рис. 4. Расчетная схема для определения горизонтальной  $F_X$  составляющей равнодействующей  $F_R$ .

Из рис. 4 видно, что площадь  $S_{ABC}$  равна разнице площадей сектора  $ABO$  и прямоугольного треугольника  $CBO$ :

$$S_{ABC} = \frac{D^2 \alpha_1}{8} - \frac{D^2 \sin \alpha_1 \cos \alpha_1}{8}. \quad (21)$$

Тогда с учётом (21) формула для определения  $F_X$  примет вид:

$$F_X = \frac{ELD^2}{4d_n \cos \alpha_1} (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1). \quad (22)$$

Тогда с учётом (21) формула для определения  $F_x$  примет вид:

$$F_x = \frac{ELD^2}{4d_H \cos \alpha_1} (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1) \quad (22)$$

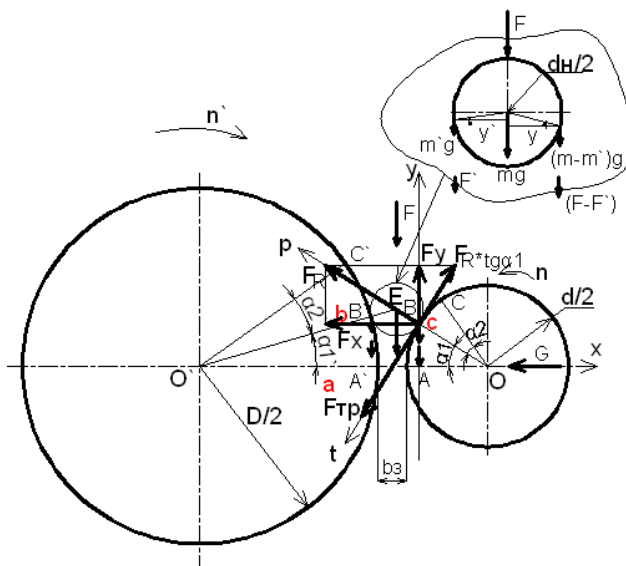
Следовательно

$$\begin{aligned} F_R = \sqrt{F_Y^2 + F_X^2} &= \sqrt{\left( \frac{LE}{4} \frac{(d_H \cdot \cos \alpha_1 - b_3)^2}{d_H \cdot \cos \alpha_1} \right)^2 + \left( \frac{ELD^2}{4d_H \cos \alpha_1} (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1) \right)^2} = \\ &= \frac{EL}{4d_H \cos \alpha_1} \sqrt{(d_H \cdot \cos \alpha_1 - b_3)^4 + D^4 (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1)^2} \end{aligned} \quad (23)$$

Тогда мощность деформации зерновки

$$\begin{aligned} P_d &= \frac{2fD}{\frac{D}{v} + \frac{2fD}{v - v_0}} \times \\ &\quad \frac{1}{\alpha_1 \left( g + \frac{F}{m} \right) (f \sqrt{1 - \cos^2 \alpha_1} + \cos \alpha_1)} \quad (24) \\ &\quad \times \frac{EL}{4d_H \cos \alpha_1} \sqrt{(d_H \cdot \cos \alpha_1 - b_3)^4 + D^4 (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1)^2} \end{aligned}$$

Рассмотрим расчетную схему плющилки с различным диаметром вальцов (рис. 5).



**Рис. 5. Расчетная схема для определения сил, действующих на вальцы плющилки различного диаметра.**

Суммарная мощность трения скольжения вальцов о зерновку  $P_{mp,c}$  будет равна сумме мощностей трения каждого из вальцов, т.е.

——Процеси та обладнання харчових виробництв ——

$$P_{mp.c} = P_{mp.o} + P_{mp.o'} \quad (25)$$

Соответственно

$$P_{mp.o} = F_{mp.o} \cdot \frac{ds_0}{dt_2}, \quad (26)$$

$$P_{mp.o'} = F_{mp.o'} \cdot \frac{ds_{o'}}{dt_2'}, \quad (27)$$

где  $S_0$  и  $S_{o'}$  – пути скольжения зерновки, соответственно, на вальцах с осями вращения  $O$  и  $O'$ ;

$F_{mp.o}$  и  $F_{mp.o'}$  – силы трения возникающие при взаимодействии зерновки с поверхностями соответствующих вальцов с учетом выражений перераспределения массы зерновки и силы воздействия  $F$  найдем по формуле

$$F_{mp.o} = \frac{f((m-m')g + (F-F'))}{\cos \alpha_1}, \quad (28)$$

$$F_{mp.o'} = \frac{f'(m'g + F')}{\cos \alpha_1'}, \quad (29)$$

где  $f$  и  $f'$  – коэффициент трения зерновки о соответствующие вальцы;  
 $\alpha$  и  $\alpha_1'$  – углы деформации зерновки на соответствующих вальцах, рад.

Приращение путей скольжения  $ds_0$  и  $ds_{o'}$  найдем как:

$$ds_0 = \frac{d\alpha_2 d}{2}, \quad (30)$$

$$ds_{o'} = \frac{d\alpha_2' D}{2}. \quad (31)$$

Тогда мощность трения скольжения на вальцах

$$P_{mp.c} = \frac{f((m-m')g + (F-F'))}{\cos \alpha_1} \cdot \frac{d\alpha_2 d}{dt_2 2} + \frac{f'(m'g + F')}{\cos \alpha_1'} \cdot \frac{d\alpha_2' D}{dt_2' 2}, \quad (32)$$

учитывая, что

$$\frac{d\alpha_2}{dt_2} = \frac{\pi n}{30}, \quad (33)$$

а

$$\frac{d\alpha_2'}{dt_2'} = \frac{\pi n'}{30}. \quad (34)$$

получим

$$\begin{aligned} P_{mp.c} &= \frac{f((m-m')g + (F-F'))}{\cos \alpha_1} \cdot \frac{\pi n d}{60} + \frac{\pi n' D}{60} = \\ &= \frac{\pi}{60} \left( \frac{f((m-m')g + (F-F')) n d}{\cos \alpha_1} + \frac{f'(m'g + F') n' D}{\cos \alpha_1'} \right) \end{aligned} \quad (35)$$

Для анализа соотношения мощностей трения скольжения на вальцах проведем некоторые преобразования выражения (35) используя выражения моментов составляющих массы зерновки и дополнительной внешней силы, записанных в работе [10].

$$m - m' = \frac{\cos \alpha_1'}{\cos \alpha_1} m', \quad (36)$$

$$\text{и } F - F' = \frac{\cos \alpha'_1}{\cos \alpha_1} F' \quad (37)$$

Подставив выражение (36) и (37) в выражение (35) получим

$$P_{mp.c} = \frac{\pi}{60} (f \frac{\cos \alpha'_1}{\cos^2 \alpha_1} (m'g + F')nd + f' \frac{1}{\cos \alpha'_1} (m'g + F')n'D) \quad (38)$$

Учитывая, что  $nd = n'D$  и принимая коэффициенты трения  $f = f'$ , мощности трения скольжения на вальцах будут определяться соотношением  $\frac{\cos \alpha'_1}{\cos^2 \alpha_1}$  и  $\frac{1}{\cos \alpha'_1}$ . Для реально

возможного изменения значений диаметров вальцов, зазора между вальцами и размеров зерновки, а также использования сочетания вальцов с минимальным и максимальным диаметром косинусы углов деформации  $\alpha_1$  и  $\alpha'_1$  будут меняться в пределах 0,91...0,991 [5,6]. При этом угол деформации  $\alpha'_1$  на большем вальце всегда меньше аналогичного угла  $\alpha_1$  на меньшем вальце, соответственно, соотношение  $\frac{\cos \alpha'_1}{\cos^2 \alpha_1}$  будет всегда больше

соотношения  $\frac{1}{\cos \alpha'_1}$ , что свидетельствует о том, что наибольшая мощность трения

скольжения при одинаковых коэффициентах трения  $f$  и  $f'$  затрачивается на вальце с меньшим диаметром.

При определении мощности деформации зерновки для рассматриваемой расчетной схемы найдем равнодействующие  $F_{R_0}$  и  $F_R$  и их составляющие  $F_{X_0}$ ,  $F_{X_0'}$  и  $F_{Y_0}$ ,  $F_{Y_0'}$  на соответствующих вальцах.

$$F_{Y_0} = \frac{LE}{4} \frac{(d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3)^2}{d_n \cdot \cos \alpha_1}, \quad (39)$$

$$F_{Y_0'} = \frac{LE}{4} \frac{(d_n \cdot \cos \alpha'_1 - b_3)^2}{d_n \cdot \cos \alpha'_1}, \quad (40)$$

$$F_{X_0} = \frac{LEd^2}{4d_n \cdot \cos \alpha_1} (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1), \quad (41)$$

$$F_{X_0'} = \frac{LED^2}{4d_n \cdot \cos \alpha'_1} (\alpha'_1 - \sin \alpha'_1 \cos \alpha'_1), \quad (42)$$

$$F_{R_0} = \frac{EL}{4d_n \cos \alpha_1} \sqrt{(d_n \cdot \cos \alpha_1 - b_3)^4 + d^4 (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1)^2}, \quad (43)$$

$$\begin{aligned} F_{R_0'} &= \frac{EL}{4d_n \cos \alpha'_1} \sqrt{(d_n \cdot \cos \alpha'_1 - b_3)^4 + D^4 (\alpha'_1 - \sin \alpha'_1 \cos \alpha'_1)^2} = \\ &= \frac{EL(d_n \cdot \cos \alpha'_1 - b_3)^2}{4d_n \cos \alpha'_1} \sqrt{1 + \left(\frac{D}{d_n \cdot \cos \alpha'_1 - b_3}\right)^4 (\alpha'_1 - \sin \alpha'_1 \cos \alpha'_1)^2} \end{aligned} \quad (44)$$

Тогда суммарная мощность деформации

$$\Sigma P_D = P_D + P_{D'} = fF_{R_0} v_3 + f'F_{R_0'} v_3 = v_3 (fF_{R_0} + f'F_{R_0'})$$

или с учетом формулы зернового потока  $v_3$ , полученной для рассматриваемой расчетной схемы:

$$\Sigma P_{\partial} = \frac{fd}{\frac{d}{v} + \frac{v-v_0}{\alpha_1(g + \frac{F-F'}{m-m'})} + \frac{v'-v_0}{\alpha_1(g + \frac{F'}{m'})}} \times \frac{EL}{4}(A+B) \quad (45)$$

при скорости зерновки  $v_3$  выраженной через диаметр  $d$  меньшего вальца, где

$$A = \frac{(d_H \cdot \cos \alpha_1 - b_3)^2}{d_H \cos \alpha_1} \left( \sqrt{1 + \left(\frac{d}{d_H \cdot \cos \alpha_1 - b_3}\right)^4 (\alpha_1 - \sin \alpha_1 \cos \alpha_1)^2} \right) \quad (46)$$

$$B = \frac{(d_H \cdot \cos \alpha_1' - b_3)^2}{d_H \cos \alpha_1'} \left( \sqrt{1 + \left(\frac{D}{d_H \cdot \cos \alpha_1' - b_3}\right)^4 (\alpha_1' - \sin \alpha_1' \cos \alpha_1')^2} \right) \quad (47)$$

Аналогично суммарную мощность деформации  $\Sigma P_{\partial}$  можно записать через диаметр  $D$  большего вальца.

$$\Sigma P_{\partial} = \frac{fD}{\frac{D}{v'} + \frac{v-v_0}{\alpha_1'(g + \frac{F-F'}{m-m'})} + \frac{v'-v_0}{\alpha_1'(g + \frac{F'}{m'})}} \times \frac{EL}{4}(A+B) \quad (48)$$

Анализ полученных выражений мощности деформации (45) и (48) показывает, что соотношение их величин на вальцах плющилки будет определяться значением их составляющих обозначенных как  $A$  и  $B$ .

Тогда при реально возможных изменениях параметров  $D=(150...500)$  мм,  $b_3=(0,5...1,8)$  мм и  $d_H=(2...10)$  мм согласно [3] можно провести анализ изменения составляющих  $A$  и  $B$ . Их расчетные значения при изменениях  $D$ ,  $b_3$  и  $d_H$  в указанных пределах представлены в табл. 1. Анализ проведенных расчетов показывает, что мощность деформации больше на вальцах с большим диаметром.

**Таблица 1**

N	d, мм	D, мм	b <sub>3</sub> , мм	d <sub>H</sub> , мм	A, мм	B, мм	D/d	B/A
1	150	325	0,5	2	21,16	31,14	2,17	1,47
2			0,5	10	65,14	98,19		1,51
3			1,8	2	0,0195	0,0195		1,00
4			1,8	10	52,54	76,04		1,45
1	150	500	0,5	2	21,16	40,62	3,33	1,92
2			0,5	10	65,14	127,73		1,96
3			1,8	2	0,0195	0,02		1,03
4			1,8	10	52,54	101,85		1,94
1	325	500	0,5	2	31,14	40,62	1,54	1,30
2			0,5	10	98,19	127,73		1,30
3			1,8	2	0,0195	0,02		1,03
4			1,8	10	76,04	101,85		1,34

**Выводы.**

- мощность трения скольжения поверхности вальцов о зерновку зависит от диаметров и частоты вращения вальцов, коэффициентов трения вальцов о зерновку, угла её деформации и дополнительной внешней силы действующей на зерновку.
- мощность деформации зерновки зависит также от диаметров вальцов, коэффициентов трения вальцов о зерновку, угла деформации зерновки и дополнительной внешней силы



действующей на зерновку, и кроме того, от физико-механических свойств зерновки и окружной скорости образующих поверхностей вальцов.

- при использовании плющилок с различным диаметром вальцов наибольшая мощность трения скольжения затрачивается на вальце с меньшим диаметром, а наибольшая мощность деформации зерновки – на вальце с большим диаметром.

### Литература.

1. Организационно – технологические нормы возделывания сельскохозяйственных культур: сборник отраслевых регламентов – Мн.: Белорусская наука, 2005. – С. 151-157.
2. Воробьев, Н.А. Теоретические исследования производительности вальцовой плющилки / Н.А. Воробьев. // Агропанорама. – 2008. – №2. – С. 45-48.
3. Воробьев, Н.А. К определению параметров машин для плющения зерна/ Н.А. Воробьев // Инженерный вестник. – 2007.– №1. – С. 15- 17.
4. Одегов, В.А. Обоснование параметров и режимов работы плющилки влажного зерна: дис. ... канд. техн. наук: 05.20.01/ В.А. Одегов// – М.: РГБ, 2005. – 187 с.
5. Баранов, Л.Н. Повышение эффективности производства плющеного зерна путем совершенствования технологий и комплекса технических средств: автореф. дис. канд. техн. наук: 05.20.01/ Л.Н. Баранов; Сев. Западн. научн.-исслед. ин-т механиз. и электриф. сельск. хоз-ва. – Санкт-Петербург – Павловск, 2005. – 18 с.
6. Шило, И.Н. К обоснованию мощности привода вальцов плющилки/ И.Н. Шило, Н.А. Воробьев, Е.М. Прищепова // Агропанорама. – 2008. – №3. – С.25-28.
7. Вальцовая плющилка зерна: пат. 14052 Респ. Беларусь, МПК В 02 С 4/00/ В.А. Дайнеко, Е.М. Прищепова, Н.А. Воробьев; заявитель Белор. гос. агр. техн. унив-т. – № а 20080672; заявл. 26.05.2008; опубл. 28.02.2011// Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – №1. – С.84.
8. Вальцовая плющилка для зерна: пат. 14696 Респ. Беларусь, МПК В 02 С 4/06; В 02 С 4/06/ В.А. Дайнеко, Е.М. Прищепова, Н.А. Воробьев, М.К. Карпович; заявитель Белор. гос. агр. техн. унив-т. – № а 20090551; заявл. 17.04.2009; опубл. 30.08.2011// Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2011. – №4. – С.74-75.
9. Вальцовая плющилка для зерна: пат. 15375 Респ. Беларусь, МПК В 02 С 4/06/ И.Н. Шило, Н.А. Воробьев, Е.М. Прищепова; заявитель Белор. гос. агр. техн. унив-т. – № а 20090731; заявл. 21.05.2009; опубл. 28.02.2012// Афіцыйны бюл./ Нац. цэнтр інтэлектуал. уласнасці. – 2012. – №1. – С.72.
10. Дайнеко, В.А. Теоретическое обоснование производительности вальцевой плющилки-измельчителя/ В.А. Дайнеко, Е.М. Прищепова// Агропанорама. – 2012. – №2. – С.14-28.

### Авторская справка.

1. Дайнеко Владимир Александрович, к.т.н., доцент; заведующий кафедрой Электрооборудования сельскохозяйственного производства, Белорусский государственный аграрный технический университет, e-mail: [daineika49@mail.ru](mailto:daineika49@mail.ru)

2. Прищепова Елена Михайловна, аспирантка, кафедра Электрооборудования сельскохозяйственного производства, Белорусский государственный аграрный технический университет, e-mail: [pr.lena@tut.by](mailto:pr.lena@tut.by)

Надійшла до редакції 12.05.2012  
Надійшла після рецензування 24.05.2012

## РІЗНИЦЕВІ РІВНЯННЯ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ АНАЛІЗІ АБСОРБЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

К.С. Меркушова, М.А. Мартиненко

---

### DIFFERENCE EQUATIONS AND THEIR APPLICATION TO THE ANALYSIS ABSORPTION PROCESSES

*K.S Merkushova, M.A. Martynenko*

*National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine*

*By solving some linear differential equation of second order with constant coefficients equation for determining the number of plates in the absorption column.*

*Key words: difference equation of second order, number plates absorption column, a feature characteristic equation.*

---

**Вступ.** Функція цілочисельного (дискретного) аргументу  $x(n)$  називається решітчастою функцією. Вираз  $\Delta x(n) = x(n+1) - x(n)$  називається скінченною різницею першого порядку.

Різницею  $k$ -го порядку називається вираз

$$\Delta^k x(n) = \Delta^{k-1} x(n+1) - \Delta^{k-1} x(n). \quad (1)$$

Рівняння вигляду

$$\Phi(n, x(n), \Delta x(n) \dots \Delta^k x(n)) = 0, \quad (2)$$

де  $x(n)$  — шукана функція, називається різницевим рівнянням, або рівнянням в скінченних різницях.

Різницеве рівняння вигляду

$$x(n+k) + a_1 x(n+k-1) + \dots + a_k x(n) = f(n), \quad (3)$$

де  $a_1, a_2, \dots, a_k$  — сталі,  $f(n)$  — деяка решітчаста функція, називається лінійним різницевим рівнянням зі сталими коефіцієнтами.

Однорідне лінійне рівняння має вигляд

$$x(n+k) + a_1 x(n+k-1) + \dots + a_k x(n) = 0. \quad (4)$$

Якщо система решітчастих функцій  $x_1(n), x_2(n), \dots, x_r(n)$  є розв'язками лінійного рівняння (4), то їх лінійна комбінація  $\sum_{i=1}^r b_i x_i$  буде також розв'язком цього рівняння.

Загальний розв'язок рівняння (4) має вигляд

$$x(n) = \sum_{i=1}^k C_i x_i(n), \quad (5)$$

де  $C_i$  — довільні сталі;  $x_i(n)$  — лінійно-незалежні розв'язки цього рівняння.

Розв'язок цього рівняння (4) шукаємо у вигляді

$$x(n) = \lambda^n, \quad (6)$$

де  $\lambda$  — деяке число дійсне або комплексне. Підставляючи рівняння (6) в рівняння (4) одержимо

$$\lambda^{n+k} + a_1\lambda^{k-1} + \dots + a_k\lambda^n = 0$$

або

$$\lambda^n(\lambda^k + a_1\lambda^{k-1} + \dots + a_1) = 0,$$

корінь  $\lambda = 0$  дає тривіальний розв'язок рівняння (4) :  $x(n) = 0$ .

Рівняння

$$\lambda^k + a_1\lambda^{k-1} + \dots + a_k = 0 \tag{7}$$

називається характеристичним рівнянням.

Якщо характеристичне рівняння має тільки прості корені  $\lambda_1, \lambda_2, \dots, \lambda_k$ , то загальний розв'язок однорідного рівняння (4) має вигляд

$$x(n) = \sum_{i=1}^k C_i \lambda_i^n. \tag{8}$$

Якщо корені кратні або комплексно-спряжені, то розв'язок (8) записується так як і в теорії звичайних диференціальних рівнянь. Розглянемо один із прикладів.

**Методи досліджень.** При розрахунку числа тарілок абсорбційної колони як правило спочатку визначають число теоретичних тарілок, які потім ділять на коефіцієнт корисної дії тарілок. Цей метод дає неточний результат, за виключенням таких випадків, коли робоча і рівноважна лінії є паралельними.

Покажемо, що визначення числа тарілок в абсорбційній колоні можна здійснити шляхом розв'язання деякого лінійного різницевого рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами.

Прийемо наступні позначення:

$y_n$  — мольні долі розчинених речовин у газі, які залишають  $n$ -у тарілку;  $x_n$  — мольні долі розчинених речовин у рідині, які залишають  $n$ -у тарілку;  $y_1$  — мольні долі розчинених речовин у газі, що поступає в колону;  $y_2$  — мольні долі розчинених речовин у газі, що виходить з колони;  $x_2$  — мольні долі розчинених речовин у рідині, що поступає в колону;  $w_p$  — швидкість надходження рідини, кмоль/год;  $w_2$  — швидкість надходження газу, кмоль/год;  $\eta$  — коефіцієнт корисної дії тарілки (загальний);  $n$  — порядковий номер тарілки в колоні;  $N$  — загальне число тарілок у колонні;

**Результати та обговорення.** Прирівнюючи кількість надходження на тарілку розчиненого газу до кількості його при залишенні цієї ж тарілки, отримуємо:

$$w_2 y_{n-1} + w_p x_{n+1} = w_2 y_n + w_p x_n. \tag{9}$$

Виключимо із (9)  $x_n$  і  $x_{n+1}$ , скориставшись для цього рівноважним співвідношенням:

$$y_n^\square = m x_n + b. \tag{10}$$

Ми отримаємо:

$$\lambda y_{n-1} + y_{n+1}^\square = \lambda y_n + y_n^\square. \tag{11}$$

Далі, за допомогою формули для коефіцієнта корисної дії тарілки

$$\eta = \frac{y_n - y_{n-1}}{y_n^\square - y_{n-1}}$$

виключимо із (11)  $y_{n+1}^\square$  і  $y_n^\square$ , де  $y_n^\square$  — рівноважна концентрація.

Ми знайдемо, що лінійне різницеве рівняння, яке підлягає розв'язку має наступний вигляд:

$$y_{n+1} - (k+1) \cdot y_n + k \cdot y_{n-1} = 0, \quad (12)$$

де  $k = 1 + \eta \cdot (\lambda - 1)$ .

Будемо шукати розв'язок цього рівняння у вигляді

$$y_n = \beta^n.$$

Тоді отримаємо:

$$\beta^2 - (k+1) \cdot \beta + k = 0.$$

Корні цього рівняння будуть:

$$\beta_1 = 1; \beta_2 = k.$$

Отже, загальний розв'язок рівняння (12) запишемо у вигляді:

$$y_n = c_1 + c_2 k^n. \quad (13)$$

Константи  $c_1$  і  $c_2$  визначаються на основі граничних умов. Гранична умова на вході газу в колону наступне:

$$y_1 = c_1 + c_2. \quad (14)$$

Перед тим як ввести другу граничну умову  $x_n = x_2$  при  $n = N + 1$  встановимо залежність  $x_n$  від  $n$ . Цей зв'язок може бути знайдений шляхом виключення  $y_n$  з (10), (11) і (13):

$$m \cdot x_n + b = \frac{1}{\eta} \cdot y_{n+1} - \frac{1-\eta}{\eta} y_n = c_1 + c_2 \cdot \eta \cdot k^n. \quad (15)$$

Із другої граничної умови отримаємо:

$$m \cdot x_{N+1} + b = m \cdot x_2 + b = y_2^{\square} = c_1 + c_2 \cdot \lambda \cdot k^{N+1} \quad (16)$$

Розв'язуючи одночасно (14) і (16), будемо мати:

$$c_1 = y_1 - \frac{y_1 - y_2^{\square}}{1 - \lambda \cdot k^N}$$

і

$$c_2 = \frac{y_1 - y_2^{\square}}{1 - \lambda \cdot k^N}.$$

Для значення  $y_n$  у формулі (15) маємо

$$\frac{y_1 - y_n}{y_1 - y_2^{\square}} = \frac{1 - k^N}{1 - \lambda \cdot k^N}$$

і концентрація розчиненого у газі, що виходить, визначається формулою:

$$\frac{y_1 - y_2}{y_1 - y_2^{\square}} = \frac{1 - k^N}{1 - \lambda \cdot k^N}.$$

Напишемо цю рівність у такому вигляді:

$$\frac{y_1 - y_2^{\square}}{y_2 - y_2^{\square}} = \frac{1}{1 - \frac{y_1 - y_2}{y_1 - y_2^{\square}}} = \frac{1 - \lambda k^N}{(1 - \lambda) \cdot k^N}. \quad (17)$$

Розв'язуючи (17) відносно  $N$ , отримаємо:

$$N = \frac{\lg \left[ (1 - \lambda) \frac{y_1 - y_2}{y_1 - y_2^2} + \lambda \right]}{-\lg k} \quad (18)$$

**Висновки.** На сьогоднішній день розрахунок необхідної кількості тарілок виконують графічно, використовуючи кінетичні закономірності – рівняння масопередачі і розрахункові залежності для коефіцієнтів масовіддачі (або кількості одиниць перенесення) у паровій і рідкій фазах на тарілці.

Під час наближених розрахунків застосовують теоретично менш обґрунтований, але простіший метод визначення кількості тарілок за допомогою так званого середнього ККД тарілок. Запропонований метод визначення тарілок за допомогою різницевого рівнянь є більш точним, хоча і трохи громіздким. За отриманим результатом легко можна робити подальші розрахунки і проектувати абсорбційну колону.

### Література.

1. *Мартиненко М.А., Юрик І.І.* Аналітичні функції. Операційне числення. Різницеві рівняння: Навч. посіб.—К.:НУХТ, 2007.—240с.
2. *Легеца В.П.* Вища математика: нав. посіб. для студ. вищ. навч. закл./ В.П. Легеца, М.А. Мартиненко, Ю.І. Іванова. — К.: Четверта хвиля, 2011. — 664 с.
3. *Рудницький В.Б., Кантемир І.І.* Практичні заняття з курсу вищої математики. — Хмельницький, 2000. — ч.2. — 315 с.

#### *Авторська довідка:*

1. *Меркушова Катерина Сергіївна*, магістр технологій продуктів бродіння і виноробства, Національний університет харчових технологій, [terkuwatko@mail.ru](mailto:terkuwatko@mail.ru)
2. *Мартиненко Михайло Антонович*, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри вищої математики Національного університету харчових технологій.

*Надійшла до редакції 14.05.2012*

*Надійшла після рецензування 16.05.2012*

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ В'ЯЗКИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З МЕТОЮ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАСУВАЛЬНОГО АВТОМАТУ М-2

Волинець Н.С., Федоров С.Ф.

---

### THE RESEARCH PROCESS DISPENSING VISCOUS DAIRY PRODUCTS TO IMPROVE THE DESIGN OF PACKAGING MACHINE M-2

Natalie Volunetz, Sergey Fedorov

National University of food technologies, Kyiv, Ukraine

*Using the method of expert valuations the most significant factors affecting the dose of sour cream process are identified, a mathematical dependence dose rate of the most important factors with the help of active multifactor experiment is received. Using the program FlowVision dosing and filling cup of sour cream are simulated and the speed of its movement by changing the diameter of the nozzle, the pressure in the working cylinder and molecular viscosity products are determined. A modernization of the machine to increase its productivity, which includes doubling the working mechanisms and improving the design of dosing device are proposed.*

**Keywords:** dosage, sour cream, factors, modeling, dosing device.

---

**Вступ.** В молочній промисловості для фасування в'язких молочних продуктів застосовують автомати лінійного та карусельного типу. Автомати карусельного типу більш компактні, а лінійного мають більшу продуктивність.

Одним з найважливіших пристроїв в автоматах фасування є дозатор. Від правильності його вибору часто залежить безперервність циклу упаковки продукції та швидкість упакування. Розрізняють дозатори об'ємні та вагові. Об'ємні дозатори, які нескладні за конструкцією і відрізняються досить високою надійністю, застосовуються для дозування рідких продуктів. Вагові дозатори характеризуються великою точністю і використовуються для дозування твердих і сипких, особливо дрібно штучних матеріалів, іноді для дозування рідин. Серед недоліків вагових дозаторів на першому місці швидкість роботи, яка, порівняно з об'ємним дозатором, фактично в 4 рази менша. Другим істотним недоліком є ціна, яка на 15 % вища, ніж у об'ємних дозаторів.

Автомат карусельного типу для фасування в'язких та рідких продуктів М-2, обраний для дослідження і модернізації, оснащений дозатором об'ємного типу і має притаманний таким конструкціям недолік – порівняно велику похибку дозування, а також невелику продуктивність. Фасувальний автомат складається зі станини, карусельного стола, механізму видачі стаканчиків, дозатора, механізмів зварювання, накладання кришок, нанесення дати, відведення наповнених стаканчиків та пульта керування. Всі механізми машини змонтовані навколо карусельного столу з гніздами під стаканчики, який покровоко обертається навколо своєї осі. Покровокове обертання карусельного столу здійснюється за допомогою храпового колеса, яке повертається на заданий крок завдяки ходу штоку пневмоциліндра.

**Методи досліджень.** Фактори, які впливають на процес дозування в'язких молочних виробів, визначено методом експертних оцінок. Процес промодельовано в

пакеті Flow Vision, в якому використано метод кінцевих об'ємів (обрана модель «нестискувана рідина»). З використанням повного багатofакторного експерименту отримано рівняння регресії, яке пов'язує швидкість дозування з факторами, що найбільше впливають на неї.

Встановлено, що найбільш значущими факторами, які впливають на процес дозування сметани дозуючим пристроєм, є: молекулярна в'язкість (інтервал варіювання 2,8 – 3,3 Па·с), діаметр насадки (інтервал варіювання 0,013 – 0,015 м), тиск, необхідний для переміщення поршня (інтервал варіювання 90000 – 105000 Па).

При моделюванні задано крайові умови: геометричну модель дозуючого пристрою і стаканчика створено в програмі Компас 3Д V12 (рис.1); граничні умови: швидкість витікання сметани з дозуючого каналу – 0,45 м/с, тиск, необхідний для переміщення поршня: 90000 – 105000 Па; реологічні умови продукту: густина 980 кг/м<sup>3</sup>; молекулярна в'язкість 3,227 Па·с.

Дозатор працює наступним чином: з трубопроводу продукт подається в бункер, з якого при повороті кільця надходить далі в мірний циліндр і за допомогою пневмоциліндра видаляється в стаканчик.

**Результати та обговорення.** Аналіз конструкції і технічних характеристик фасувального автомата показав, що автомат має не досить велику продуктивність (25 уп/хв) і не може забезпечити потреби сучасних молокопереробних підприємств. Усунути цей недолік пропонується шляхом подвоєння таких механізмів: подачі стаканчиків, дозатора, механізмів подачі кришечок, зварювання та нанесення дати. Запропоновані заходи потребують внесення змін до конструкції карусельного столу, що дозволить перебувати в зонах проведення відповідних операцій (подачі, наповнення, подачі кришечок, зварювання, нанесення дати, зштовхування зі столу), не одного, а одразу двох стаканчиків.

На початку роботи фасувального автомата відсікачі відділяють з касети стаканчиків два стаканчики; при цьому підйомний столик опускає стаканчики в комірки карусельного столу. При повороті карусельного столу на дві позиції порожні стаканчики потрапляють в зону дії дозатора. З бункера продукт надходить в поршневий дозатор, де здійснюється об'ємне дозування. Потім стаканчики, заповнені продуктом, через дві позиції, потрапляють в зону дії механізму накладання кришок з алюмінієвої фольги. Вакуум-захват механізму подачі кришок відділяє по одній кришечці від загальної стопки і, повернувшись на 180°, накладає її на верхній борт стаканчика. Далі стаканчики повертаються ще на дві позиції і потрапляють в зону приварювання кришок до стаканчиків. Це відбувається завдяки пневмоциліндру, який притискує зварювальну головку до стаканчика з кришкою. Зварювальна головка забезпечує температуру плавлення стаканчика. Далі стаканчики повертаються ще на дві позиції і потрапляють в зону дії механізму нанесення дати на кришку, а потім, пройшовши ще дві позиції, стаканчик потрапляє в зону вивантаження. Це відбувається наступним чином:

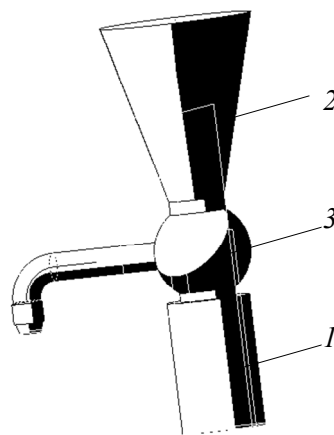


Рис. 1. Дозатор:  
1- пневмоциліндр; 2 – бункер для сметани, 3 – клапан.

підйомний столик піднімає стаканчик, і відвідна рейка зіштовхує стаканчики на приймальний стіл. Далі через 2,4 сек. на стіл зіштовхується наступні два стаканчики, і цикл повторюється.

Також пропонується замінити механізм піднімання стаканчиків перед виштовхуванням з робочого столу на менш енерговитратну, більш просту (не потребує додаткового приводу чи пневмоциліндра) і дешевшу конструкцію. Реалізувати ці пропозиції можна за рахунок встановлення важільного механізму, який працює наступним чином: при повороті карусельного столу ролик, закріплений в нижній його частині, буде натискати на одне плече важеля, а інше в свою чергу рухатиме пуансон, які виштовхуватимуть стаканчики.

Інша проблема, яка виникає при експлуатації фасувального автомата М-2, – невисока точність дозування. Вона, певною мірою, обумовлена недосконалою конструкцією клапана дозатора (див. рис.1), який не забезпечує необхідний тиск. Саме це обумовлює необхідність дослідження процесу дозування і виявлення факторів, від яких він залежить.

В результаті моделювання процесу дозування сметани в дозуючому пристрої фасувального автомата в програмі FlowVision отримано поля тиску, турбодисипації та вектори швидкостей (рис.2).

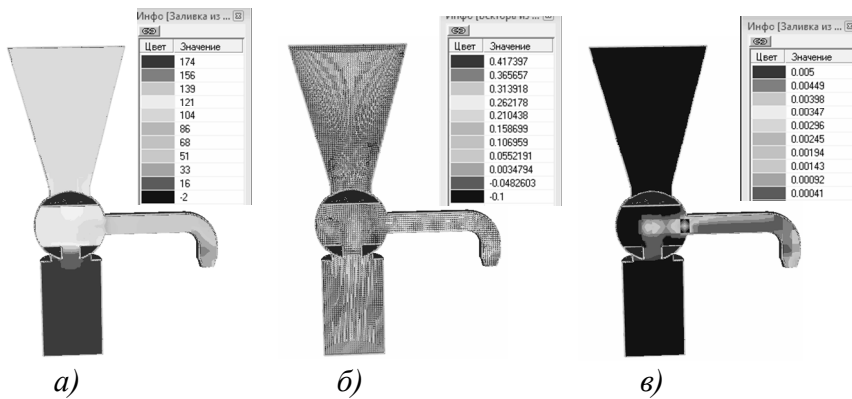


Рис. 2. Результати моделювання:  
а) поле тиску, б) вектори швидкостей; в) поле турбодисипації енергії.

Максимальні значення тиску спостерігаються в нижній частині циліндра (див. рис. 2-а), оскільки в цій зоні мінімальна швидкість (за законом Бернуллі тиск знаходиться в оберненій залежності від швидкості). На виході з дозуючого пристрою тиск мінімальний, тоді як швидкість в цій зоні максимальна (див. рис. 2-б). Внесення змін в конструкцію дозуючого пристрою, а саме заміна клапана, призводить до збільшення швидкості витікання рідини з дозатора порівняно з базовим варіантом. Це спричиняється тим, що на шляху рідини з'являється додатковий опір (труба меншого діаметру), тобто через одиницю площі проходить більший об'єм рідини. Аналогічний розподіл швидкості характерний для ділянки надходження в'язкої рідини з приймального бункера в циліндр. З рис. 2-б також видно, що завихрення, яке призводить до додаткового перемішування, відбувається над корпусом мірного циліндра.

Проаналізовано також показники турбодисипації енергії (рис.2-в). Її величина незначна, тому додаткового нагрівання продукту не відбувається.



На основі проведених досліджень була поставлена задача отримати математично-статистичну модель залежності швидкості дозування сметани від молекулярної в'язкості, діаметру насадки і тиску, необхідного для переміщення поршня. З цією метою проведено повний активний багатофакторний експеримент, вихідні дані наведено в табл.1.

**Таблиця 1.**  
**Умови проведення експериментів**

Рівні варіювання факторів	$x_1$ ( $\mu$ , Па·с)	$x_2$ ( $d$ , м)	$x_3$ ( $P$ , Па)
Верхній рівень (+)	3,30	0,015	105000
0-рівень ( $X_{0i}$ )	3,05	0,014	97500
Нижній рівень (-)	2,80	0,013	90000
Крок варіювання ( $\lambda_i$ )	0,25	0,001	7500

Після опрацювання результатів в програмі EXPER2 отримали рівняння регресії, адекватність якого підтверджена за критерієм Фішера:

$$y = -0.3904 \cdot x_1 + 169.2 \cdot x_2 - 0.0001455 \cdot x_3 + 0.0879 \cdot x_1 \cdot x_3 - 0.1522 \cdot x_2 \cdot x_3 - 5.401$$

З використанням математичної моделі знайдено швидкість дозування сметани 15% жирності при сталій молекулярній в'язкості (3,3 Па·с) і тиску (0,1 МПа (табл. 2).

**Таблиця 2.**  
**Швидкість дозування сметани**

Діаметр насадки $d$ , м	0,015	0,0147	0,0144	0,0141	0,0138	0,0135	0,0132	0,013
Швидкість дозування, $U$ , м/с	2,82	2,46	2,10	1,74	1,38	1,02	0,66	0,11

За допомогою програми Excel побудовано графік (рис.3) і знайдено залежність швидкості руху сметани від діаметра насадки:

$$v = 1283.4 \cdot d - 16.38$$

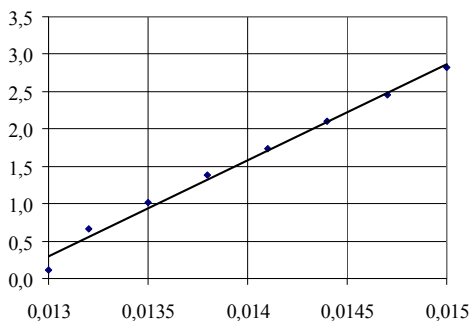


Рис.3. Залежність швидкості руху сметани від діаметра насадки.

## ——Процеси та обладнання харчових виробництв ——

Знаючи об'єм стаканчика, який необхідно наповнити, можна обчислити швидкість його наповнення (при сталому часі наповнення 2,4 с) та підібрати за допомогою вище наведеного графіка діаметр насадки.

**Висновки.** Факторами, які найбільш суттєво впливають на процес дозування сметани, є: молекулярна в'язкість, діаметр насадки і тиск, необхідний для переміщення поршня. Внесення змін в конструкцію автомата, а саме заміна клапана, покращує процес дозування. Реалізація запропонованої модернізації потребує відносно невеликих матеріальних витрат і не є трудомістким, адже передбачає лише подвоєння вже існуючих пристроїв та встановлення простого механізму піднімання стаканчиків, який дозволяє зменшити витрати по обслуговуванню автомата для фасування в'язких та рідких продуктів.

### *Авторська довідка.*

*Волинець Наталія Сергіївна, магістр зі спеціальності «Обладнання переробних і харчових виробництв»,  
Національний університет харчових технологій, тел. 099-927-56-43*

*Федоров Сергій Федорович, к.т.н., кафедра машин і апаратів харчових та фармацевтичних виробництв,  
Національний університет харчових технологій*

*Надійшла до редакції 14.05.2012*

*Надійшла після рецензування 18.05.2012*

**AUTOMATIZATION  
OF TECHNOLOGICAL  
PROCESSES**

**АВТОМАТИЗАЦІЯ  
ТЕХНОЛОГІЧНИХ  
ПРОЦЕСІВ**

## МЕТРОЛОГІЧНА АТЕСТАЦІЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТЕПЛООВОГО ПОТОКУ

Т.О. Лухтан, Д.П. Коломієць, С.І. Ковтун, Л.Й. Воробйов

---

### METROLOGICAL CERTIFICATION OF THERMOELECTRIC HEAT FLUX TRANSDUCER

T.A. Luhtan, D.P. Kolomiets, S.I. Kovtun, L.I. Vorobyov  
National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine  
Institute of Engineering Thermophysics of NASU

*Research thermoelectric heat flux transducer (TEHFT) type secondary wall. Have been analyzed the causes and consequences of spatial heterogeneity and described methods and settings for metrological certification TEHFT. Are the basic scheme and technique of the absolute method of determining individual static conversion function TEHFT.*

**Keywords:** *Thermoelectric heat flux transducer, heat flow, synergy analysis, metrological certification, an absolute method.*

---

**Вступ.** В низці національних та міждержавних стандартів України, зокрема в ДСТУ 3756-98 (ГОСТ 30619-98), ДСТУ 4035-2001 (ГОСТ 25380-2001), ДСТУ Б В.2.7-105-2000 (ГОСТ 7076-99), виконання теплових вимірювань регламентовано проводити із застосуванням термоелектричних перетворювачів теплового потоку (ТЕПТП).

Згідно ДСТУ 3756-98, конструктивно багатоелементний ТЕПТП є первинним перетворювачем, теплочутлива зона якого являє собою батарею термоелементів, виконану у вигляді плоскої стрічкоподібної спіралі, що залита неелектропровідним компаундом.

Спіраль виготовлена з основної електродної проволочки навитої на електроізоляційну каркасну стрічку з періодично нанесеним електролітичним способом покриттям іншого електродного матеріалу. При цьому границі переходу від основного електроду до покритих ділянок виконують роль з'єднань (спаїв) елементів термоЕРС. У даному разі термоелементи між собою з'єднані паралельно - за вимірюваним тепловим потоком, та послідовно - за електричним сигналом, що генерується при проходженні цього теплового потоку. Виготовлений ТЕПТП зазвичай має форму плоского диску або прямокутної пластини.

Функціональна здатність ТЕПТП базується на процесах розповсюдження енергії в його складових. Часто ці процеси проходять нерівномірно, з'являються нестійкості в їх динаміці, в результаті яких виникають просторові неоднорідності в розподілі по товщині та площі визначальних параметрів перетворювача, зокрема теплопровідності, температури, густини, концентрації компаунда тощо. Ці нестійкості проявляються у тому, що за часової еволюції одного з параметрів при його невеликому відхиленні (збуренні) спостерігається зміна цього збурення з частотою, що може експоненціально зростати чи спадати або набувати хвильового характеру. Зазвичай це є негативним явищем, яке призводить до зниження ефективності роботи пристрою, якості та надійності активних матеріалів, з яких він виготовлюється. Тому виявлення та розуміння причин виникнення таких нерівномірностей і, отже, їх обмеження та усунення є актуальною задачею, вирішення якої дозволить розробляти ТЕПТП вищої точності.

**Методи дослідження.** Для виявлення причин виникнення нерівномірностей з метою їх подальшого усунення і досягнення більшої ефективності роботи пристроїв пропонується використовувати метод синергетичного аналізу нелінійних явищ [1], що виникають в процесах перетворення енергії. Цей підхід полягає у визначенні параметрів, від яких залежить збурення, що має нерівномірний характер, наприклад коливальний, та виявленні таких значень параметрів, при яких коливальні процеси не будуть відбуватися.

Так, наприклад, при виготовленні ТЕПТП визначальними є процес затвердіння компаунду, який в значній мірі залежить від теплопровідності активних матеріалів та їх концентрація по об'єму перетворювача. Безпосередньо тут виникають нестійкості динаміки процесу, результатом якого є просторово неоднорідні дисипативні структури – наприклад, коливання температури чи густини. Тут доцільно розглянути систему рівнянь, що описують процес теплопровідності та дифузійні процеси формування структури компаунда при виготовленні ТЕПТП. При цьому система рівнянь термодифузії, нелінійно зв'язаної по джерелах  $F_T(T, u)$  і  $F_n(T, u)$  буде:

$$\begin{aligned} \rho c_p \frac{\partial T}{\partial t} - \lambda \Delta T &= F_T(T, n); \\ \rho n \frac{\partial n}{\partial t} - D \Delta n &= F_n(T, n), \end{aligned} \quad (1)$$

За умов, що  $\lambda = \lambda(x, y, z)$  і  $D = D(x, y, z)$ , надавши невеликих збурень температурі ( $\delta T$ ) та концентрації ( $\delta n$ ), одержимо:

$$\begin{aligned} T &= T_0 + \delta T, \delta T = \delta T_a \exp(j\vec{k} \cdot \vec{r} + \omega t); \\ n &= n_0 + \delta n, \delta n = \delta n_a \exp(j\vec{k} \cdot \vec{r} + \omega t), \end{aligned} \quad (2)$$

де змінні з індексом "0" описують незбурений стан;  $\delta u_{1a}, \delta u_{2a}, \dots, \delta u_{na}$  – амплітуди збурень;  $\vec{k}$  – хвильовий вектор;  $\vec{r}$  – радіус-вектор,  $\omega$  – частота збурень, що визначає зміну параметру з часом;  $j^2 = -1$ .

Дисперсійне рівняння для  $\omega$  в загальному вигляді має вигляд:

$$P_n(\omega, k) = 0; P_n = a_n \omega^n + a_{n-1} \omega^{n-1} + \dots + a_0, \quad (3)$$

корені якого взагалі можуть бути комплексними, тобто  $\omega = \omega_r + j\omega_i$ . причому ненульові значення уявної складової визначають схильність до прояву автоколивань, оскільки

$$\exp(\omega t) = \exp(\omega_r + j\omega_i)t = \exp(\omega_r t) \exp(j\omega_i t) = \exp(\omega_r t) \cdot (\cos \omega_i t + j \sin \omega_i t). \quad (4)$$

Рішення рівняння (2) для  $\omega$  дає квадратичне рівняння вигляду:

$$a\omega^2 + b\omega + c = 0, \quad (5)$$

Оскільки в цьому випадку  $\omega$  є комплексним аргументом, то це свідчить про утворення автоколивань температури та теплопровідності, тобто наявності утворення нерівномірностей, які надалі повинні бути враховані при проведенні метрологічної атестації, обов'язковою для ТЕПТП, що є засобами вимірювальної техніки (ЗВТ).

Метрологічна атестація полягає у встановленні статичної функції перетворення та оцінки похибки її визначення [2]. Особливістю цих ЗВТ є те, що кожний конкретний ТЕПТП має свої функції перетворення та похибку її визначення, які знаходять експериментально при індивідуальній атестації.

Для визначення індивідуальної функції перетворення  $k$  встановлюють залежність між вхідним тепловим впливом  $q$  (у Вт/м<sup>2</sup>) на чутливий елемент ТЕПТП та його вихідним електричним сигналом  $E$  (у мВ):

$$k = q/E. \quad (6)$$

Метрологічну атестацію ТЕПТП проводять в стаціонарному режимі на стендах, в яких тепла енергія до чутливого елемента підводиться, як правило, за допомогою теплового випромінювання, тобто безконтактно, або кондуктивним шляхом, тобто контактено. Так, у спеціалізованій установці РГУ-2 реалізовано порівнювальний метод визначення коефіцієнта перетворення ПТП при радіаційному способі завдання теплового потоку нормованого значення. Метод полягає в тому, що теплове випромінювання з фіксованим значенням поверхневої густини теплового потоку від джерела теплового випромінювання одночасно підводиться до еталонного та атестованого ПТП, які розташовані на спільному термостатованому теплоспліві в зоні однорірного теплового потоку. При цьому забезпечені рівновіддаленість теплоприймальних поверхонь обох ТЕПТП від джерела теплового випромінювання та однакові значення їх коефіцієнтів поглинання інфрачервоного випромінювання. Індивідуальна статична функція перетворення ТЕПТП з огляду на рівність значень густини потоку теплового випромінювання, сприйнятого поверхнями еталонного та атестованого ТЕПТП знаходиться із співвідношення:

$$k = \frac{k_e E_e}{E}, \quad (7)$$

де  $k_e$ ,  $E_e$  – коефіцієнт перетворення та значення вихідного сигналу еталонного ТЕПТП.

Визначення значень функції перетворення виконують в п'яти точках діапазону вимірювання, що відповідають певним фіксованим значенням густини теплового потоку з робочого діапазону вимірювання. За значення коефіцієнта перетворення ТЕПТП, атестованого у вибраному діапазоні густини теплового потоку, приймається середнє арифметичне значення отриманих даних. Похибка вимірювання в даному випадку не перевищує  $\delta < \pm 4\%$ .

Атестація ТЕПТП на РГУ-2 так само, як і майже на всіх інших радіаційних стендах, можлива лише при одному значенні температури і проводиться для ТЕПТП, які працюють в нормальних умовах.

Для визначення індивідуальної функції перетворення ТЕПТП, що призначені для роботи в широкому діапазоні температур, більш прийнятною є атестація з кондуктивним підведенням теплової енергії. Такий метод атестації зводиться до того, що ТЕПТП, який атестується, розташовують з надійним контактом між відповідними поверхнями джерела (нагрівача) і стоку теплоти (холодильника). При цьому тепла енергія від джерела теплоти передається крізь ТЕПТП теплопровідністю і тим краще, чим надійніше забезпечено тепловий контакт дотичних поверхонь.

**Результати досліджень.** В в ІТТФ НАН України розроблена установка (рис. 1), де реалізовано абсолютний метод визначення індивідуальної статичної функції перетворення ТЕПТП при кондуктивному способі підведення нормованого значення поверхневої густини теплового потоку. Тут в якості джерела теплоти застосовано ізотермічний нагрівач 2, що забезпечує на теплосприймаючій поверхні ТЕПТП 1 рівномірну постійну температуру. Рівномірність теплового потоку на виході з цього ТЕПТП досягається шляхом виготовлення теплостоку 3 з високотеплопровідного металу.

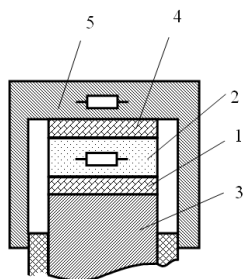
Для реалізації методу атестації в пристрої передбачений допоміжний 4 ТЕПТП, значення сигналу якого підтримують на нульовому рівні за рахунок роботи охоронного нагрівача 5. За дотримання означених умов весь тепловий потік від основного нагрівача

2 направляється в ТЕПТП, що атестується. Це дозволяє визначити індивідуальну статичну функцію перетворення атестованого ТЕПТП площею  $F$  за результатами прямих вимірювань його термоЕРС при заданій постійній електричній потужності  $W$ , яка підводиться до нагрівача 2, за формулою:

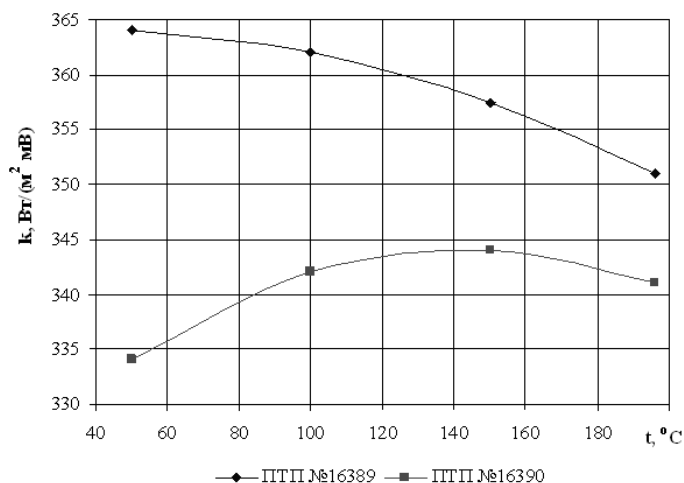
$$k = \frac{W}{E \cdot F} \quad (8)$$

Далі, визначивши значення коефіцієнта перетворення в фіксованих точках діапазону робочої температури, отримують залежність індивідуальної статичної функції перетворення ТЕПТП від температури -  $k = f(T)$ .

На рис. 2 наведені результати досліджень залежності індивідуальних статичних функцій перетворення від температури для двох перетворювачів типу ПТП-1Б.18.2.1.11.Д.00.1.56.00.0-20, які призначені для вимірювання теплових навантажень на головний обтікач ракети-носія під час виходу на орбіту і повинні функціонувати при температурі до 200 °С. Як бачимо, внаслідок нестійкості динаміки структур активних матеріалів на етапі виготовлення, коефіцієнти перетворення однотипних датчиків за різних температур можуть відрізнятись між собою від 3 до 9 %.



**Рис.1.** Схема атестаційної комірки.



**Рис.2.** Результати метрологічної атестації перетворювачів типу ПТП-1Б.18.2.1.11.Д.00.1.56.00.0-20.

### Висновки.

1. Обмеження або взагалі усунення процесів автоколивань дисипативних структур при виготовленні ТЕПТП виду допоміжної стінки зменшать появу просторових неоднорідностей по товщині виробу та покращать його номінальні статичні характеристики перетворення.

2. Розглянуті вище методи та установки дають змогу проводити метрологічні атестації та періодичні повірки широкої номенклатури ТЕПТП виду допоміжної стінки.

### Література.

1. Резцов В.Ф. Некоторые принципы синергетического анализа процессов преобразования энергии нетрадиционных и возобновляемых источников //Відновлювана енергетика. - 2005. - № 1. - С. 19 - 25.
2. ДСТУ 2837-94 (ГОСТ 3044-94) Перетворювачі термоелектричні. Номінальні статичні характеристики перетворення. Діє від 01.01.1997 р.

#### Авторська довідка.

1. Лухтан Тетяна Олександрівна, студентка, факультет ГРТБ, Національний університет харчових технологій, тел.: 067-279-19-20.

2. Коломієць Дмитро Петрович, старший викладач, кафедра електротехніки, Національний університет харчових технологій, e-mail: kdp1210@i.ua.

3. Ковтун Світлана Іванівна, науковий співробітник, Інститут технічної теплофізики НАНУ, тел. (044) 453-28-42, e-mail: [teplomer@ukr.net](mailto:teplomer@ukr.net)

4. Воробійов Леонід Йосипович, к.т.н., с.н.с., провідний науковий співробітник, Інститут технічної теплофізики НАНУ, тел. (044) 453-28-42, e-mail: [teplomer@ukr.net](mailto:teplomer@ukr.net)

Надійшла до редакції 14.05.2012

Надійшла після рецензування 16.05.2012

УДК 536.2: 536.08

## UNIVERSAL TPC-INSTALLATION WITH THERMOELECTRIC CONVERTERS

O.G. Mazurenko, T.O. Roman, Z.A. Burova, L.V. Dekusha

**Summary:** The article provides a description of the created TFX - installation with thermoelectric converters, given their technical and metrological characteristics, possibilities of application. Was used standard, according to DSTU, measuring transducers.

**Keywords:** Thermoelectric converters, thermal characteristics, coefficients of thermal conductivity and thermal resistance.

**Introduction.** Universal TPC-installation on the basis of thermoelectric converters is designed for the study of the effective coefficients of thermal conductivity and thermal resistance of a wide range of samples of solid, granular and viscous materials. It can be implemented in the research and certification laboratories of various gala-sectors of the industry, including food, grain processing, construction, etc.

**Methods of investigations.** The installation is implemented symmetric scheme of the method of determining the coefficient of thermal conductivity of the materials with the use of primary thermoelectric converters of heat flow (thermometers) [1]. The essence of the method-do is to create a stationary heat flow through the flat sample, directed perpendicular to the face (the largest) surfaces.



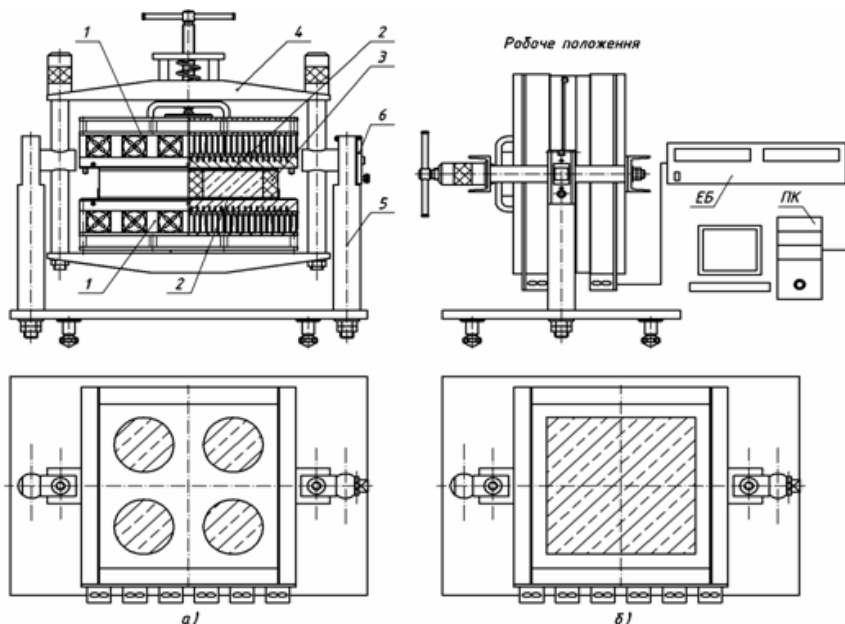
The constructive solution of the installation measuring cell allows simultaneous testing of up to four samples empirical material, which significantly reduces the duration of the research and reduces measurement error.

Coefficient of thermal conductivity is determined by the results of measurements of the thickness of the sample, the difference of temperatures of the working surfaces and the surface density of a thermal stream, passing through the sample. Calculation of thermal resistance,  $R_T$ ,  $K \cdot m^2/W$ , and the coefficient of thermoconductivity of the sample  $\lambda$ , is performed by formulas:

$$R_T = \frac{2 \cdot (T_B - T_H)}{q_B + q_H} - R_K, \quad \text{and} \quad \lambda = \frac{h}{\frac{2 \cdot (T_B - T_H)}{q_B + q_H} - R_K},$$

where  $h$  – thickness of the sample,  $m$ ;  $T_B - T_H$  – the difference of the values of temperature, accordingly, the upper and lower working behavior- surfaces of the sample,  $K$ ;  $q_B$  and  $q_H$  – surface density of a thermal stream, passing, respectively, through the upper and the lower work surfaces of the sample,  $W/m^2$ ;  $R_K$  – total contact thermal resistance between the surfaces of the sample and the converters of temperature of the heat meters blocks,  $K \cdot m^2/W$ .

Basic constructive scheme of installation is shown on Fig. 1.



**Fig.1. Basic constructive scheme of the universal installation for the study of four (a) and one (b) samples of material:** 1 – thermo static blocks, 2 – thermo electric heat measuring blocks, 3 – inset, 4 – press mechanism, 5 – posts, 6 – fix mechanism, ЕБ – electron block, ПК – PC.

Structurally installation is a collection of functionally united thermal unit (ТБ), in which placed samples of experimental material and provide the necessary temperature and heat mode and of the electronic unit (ЕБ) with built-in device of thermostating reference junctions of thermoelectric converters.

ЕБ contains the means of control of thermal regimes - electronic controllers of type RT-0102 and give the experimental conditions and modes of installation, regulation and control of operating parameters, reception and processing of primary measuring information and transfer it using the serial interfaces RS-485/RS-232 interface to a personal computer (PC) for further processing by the appropriate specialized program. Software for PC works with Windows XP and above and is intended for reception of the information from the ЕБ in all modes of operation, calculation and display values of measured variables and writes data to document in a file on a disk.

The main elements of the ТБ are the upper and lower blocks thermostat-1, which are identical in structure and consist of an electric heater and radiator, which is a set of plates with relevant ribs. Keeping of warmth is the convective by blowing air with the help of the blocks of the six ventilators, established in the general block. Thermostat blocks 1 equipped with heat measuring blocks 2, each of which represents a plate in the amount of 300x300 mm, containing five primary converters of heat flow with diameter 100 mm with built-in converters of temperature.

Between heat measuring blocks 2 set fire tab 3, which is intended for placing a prototypes and performed with heat insulating material to exclude the influence of external factors on the thermal field samples. The form and the sizes of the tab 3 corresponds to heat measuring blocks 2 and executed in the form of plates 300x300 mm of a thickness not less than 20 mm. Depending on the type of research material it can contain four holes heat measuring 100 mm (Fig. 1, a) or one hole 250x250 mm (Fig. 1, b). Here is the same, in assembled condition between the upper and lower blocks thermostat is formed one or four measuring cells, which are intended for accommodation of the samples of the experimental material and provision of the required thermal and temperature regimes.

Thermostat blocks 1 with the established between them the tab 3 and experienced samples placed in press unit 4, which is a framework on guide racks 5 and is intended for fix prototypes and minimize the contact resistances between them and heat measuring blocks in the measuring cell. The effort is specified by means of a screw mechanism with the power spring. In the study of granular materials the design is turning to 90 degrees and set in the operating position (vertical), locking it with fix mechanism 6. When the temperature modes of research below room ones, ТБ placed in the climate camera. At temperatures above room, ТБ equip with block of the active thermal side insulation (on figure not shown).

The scope of measuring equipment installation includes primary converters of heat flow (ТНТТ) and of temperature (ТНТ), assembled in heat measuring blocks 2.

As ТНТТ applied thermoelectric bimetallic converters of heat flow, which has been performed according to DSTU 3756-98 (GOST 30619-98), as the type of auxiliary wall with built-in converters of temperature, which are non-standard means of measuring the surface density of the heat flow and temperature.

As ТНТ, designed for temperature measuring and control various aspects of the installation, used thermoelectric temperature converters (thermocouples) typeТХК, manufactured according to DSTU 2837-94 (GOST 3044-94).

The electric connection of the ТБ and ЕБ is carried out with the help of connecting cables that connect to the appropriate connectors on the toolbars ЕБ.

### **Results and discussion.**

The main technical characteristics of the installation:

- Range of values of coefficients of thermal conductivity, which are measured, from 0.03 to 3.0 W/(m•K);
- Limits of tolerable basic relative measurement error of the coefficient of thermal

- Range of values operating temperature of the samples from minus 20°C till 130°C;
- overall dimensions of the samples from Ø 100 mm up to 250x250 mm, a thickness of not less than 20 mm;
- The number of samples investigated at the same time, the solid - 1 PC., bulk and pasty - 4 PCs.;
- It is also possible definition of the capacity of heat and warmth of hydration of binding materials, for example, multi-component mixtures.

**CONCLUSIONS.** This setting is a multi-function device that allows you to carry out research not only thermal characteristics, but also to observe the condition of the thermal processes in the samples of different materials in the real time.

#### **Literature.**

1. Theoretical bases of calculation and design of facilities for the determination of the thermal conductivity. NDR report (final)/ Institute of technical Thermophysics of the NAS of Ukraine. - № of state registration 0101U002314. - Kyiv, 2003. - 176 p.
2. DSTU 3756-98 (GOST 30619-98). Energy saving. Converters of heat flow thermo electric for general purpose. General technical conditions.
3. DSTU 2837-94 (GOST 3044-94). Thermoelectric converters. The nominal static characteristics of conversion.

#### **Авторська довідка.**

1. Мазуренко Олександр Григорович, д.т.н., професор, зав. кафедри, кафедра електротехніки, Національний університет харчових технологій, тел. (044) 278-94-78.
2. Роман Тетяна Олександрівна, інженер, кафедра електротехніки, Національний університет харчових технологій, тел. (044) 278-92-31.
3. Бурова Зінаїда Андріївна, науковий співробітник, Інститут технічної теплофізики НАНУ, тел. (044) 453-28-42, e-mail: [teplomer@ukr.net](mailto:teplomer@ukr.net)
4. Декуша Леонід Васильович, к.т.н., с.н.с., завідувач відділу, Інститут технічної теплофізики НАНУ, тел. (044) 453-28-42, e-mail: [teplomer@ukr.net](mailto:teplomer@ukr.net)

Надійшла до редакції 14.05.2012

Надійшла після рецензування 18.05.2012

## THE CAPACITIVE ABSOLUTE STRAIN GAUGE

I.V. Tarasenko, W.Chr. Heerens, S.D. Tarasenko

**Summary:** Using the uniplanar three-terminal capacitance concept, a capacitive sensor that meets all of the demands necessary for making precision strain gauges was designed. The fundamental calculation of such a strain gauge was given.

Overview of the characteristics of the capacitive sensor of deformations, carried out in comparison with traditional strain gauges, showed its extraordinary advantages. It is shown, that for the first time he meets the requirements of the so-called absolute strain gauge. Was suggested several possible variants of such a converter.

**Keywords:** Three-terminal capacitance concept, thin-film techniques, sensor of deformations, uniplanar electrodes, absolute strain gauge, precision.

### Introduction.

The gauge factor of common strain gauges cannot be completely pre-calculated and needs calibration. Common resistive strain gauges are integrated on a dielectric carrier, which is then glued to the object under test. The deformations are transmitted via the glue and the carrier to the resistive material of the resistance and one should be directly proportional to the other. But due to non-linear creep and hysteresis effects on the resistance of the strain gauge, it turns out to be non-proportional to the strain to be measured.

Making resistive and semiconductor strain gauges with thin-film techniques provides for stable sticking of conductive gauges material to the carrier and overcomes the gluing problems. But the resistivity and resistance of every strain gauge vary more or less in different ways and cannot be completely predicted [1]. Gauges therefore have to be trimmed and calibrated before measurements are taken.

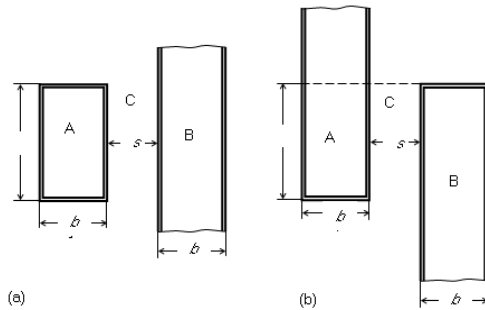
The class of flat capacitive strain gauges, developed by the authors, can also be made by the same thin-film techniques. But it will be proved that putting a pattern of rather good conductive material directly on top of an insulating layer on the surface of the object under test will provide for reliable strain gauges without any practical influences of thickness and remaining resistance of the conductive layer. It's possible to see, that the variation of capacitance is in a pre-calculable way linearly dependent only on the length variation of the sensor and is almost completely independent of its perpendicular contraction.

### Methods of Investigations and Theoretical Background.

Using the uniplanar three-terminal capacitance concept [2,3], a capacitive sensor that meets all of the demands necessary for making precision strain gauges was designed and optimized.

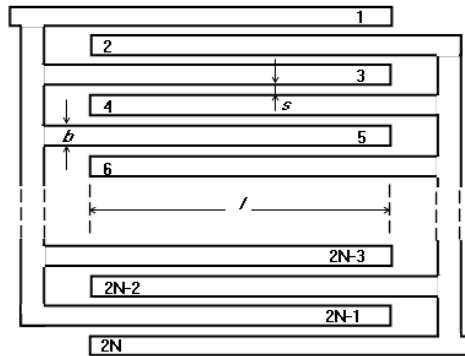
The absolute capacitive strain gauge is based on the uniplanar capacitance principle given by Tarasenko [3,4] and Heerens [5]. For the configuration of Fig. 1 (a), the capacitance between electrodes A and B, where C, the rest of the surface, acts as a guard electrode, is given by

$$C_{AB} = \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r l}{\pi} \ln \left[ \frac{(s + b_1)(s + b_2)}{s(s + b_1 + b_2)} \right] \quad (1)$$



**Fig. 1. Basic uniplanar capacitive configuration.**

This is in the case that the strip electrode B is much longer than length  $s$ ,  $b_1$  and  $b_2$  respectively. In practice much longer means  $> 5(s+b_1+b_2)$ .



**Fig. 2. Inserted comb structure.**

If we take the configuration of Fig.1 (b), where both strip electrodes A and B end farther away than  $5(s+b_1+b_2)$ , the capacitance between both strip is also given by eqn. (1). For a given  $s$  and total width  $W = s + b_1 + b_2$ , we can find a maximal capacitance value if  $b_1 = b_2 = b$  in eqn. (1).

To increase the total capacitance of a capacitive configuration, based on the principle of Fig.1 (b), we can use inserted comb structures like those shown in Fig.2. If we substitute the strip-width guard-width ratio  $r = b/s$ , the partial capacitance between tooth 1 and tooth 2 will given as

$$C_{12} = \frac{\epsilon_0 \epsilon_r l}{\pi} \ln \left[ \frac{(1+r)^2}{(1+2r)} \right] \quad (2)$$

But there exist partial capacitance contributions between each tooth of comb electrode A and B each tooth of comb electrode B, and it can be proved that the total capacitance of the whole comb structure is given by

$$C_{TOT} = \sum_{i=1}^n (2N - 2i + 1) \frac{\varepsilon_0 \varepsilon_r l}{\pi} \ln \left( \frac{(2i-1)^2 (r+1)^2}{[(2i-1)(r+1)]^2 - r^2} \right) \quad (3)$$

**Results and discussions.**

The Absolute Character of the Capacitive Strain Gauge.

Equation (3) shows that, for given values of  $N$  and  $r$ , the change in capacitance principally only depends on the change in the length  $l$  and variations in  $\varepsilon_r$ . The influence of  $\varepsilon_r$  can be eliminated if the environment above the device is properly conditioned. If that environment is air, the influence of pressure is  $5 \times 10^{-9}$  per Pascal.

The influence of the change in length on the capacitance of the comb structure is perfectly linear and the gauge factor  $k$  has by definition the value one in

$$\frac{\Delta C}{C_A} = k \frac{\Delta l}{l} \quad (4)$$

In contrast to resistive strain gauges, the electrical characteristics of the electrode layer in the capacitive strain gauge are not crucial, because the impedance of the capacitor is a factor of  $10^6$  to  $10^7$  higher than the residual layer resistances. This is also the reason that internal creep and hysteresis in the sensor have no influences on the measuring results: another reason for declaring this type of gauge to be absolute.

Practical Dimensioning of the Gauge

Good insight into the possibilities of the gauge can be obtained by calculating two realistic designs. Table 1 gives the dimensioning data and calculation result, taking into account that with common three-terminal capacitor measuring systems, a capacitance of  $5 \times 10^{-7}$  pF can be detected.

**TABLE 1. Expected performances of two realistic strain gauge designs**

Guard width $s$ ( $\mu$ m)	20	20
Ratio $r$	3	3
Number of teeth per comb $N$	20	50
Total width $W_{TOT}$ (mm)	3.2	8.0
Effective length $L$ (mm)	10	20
Expected capacitance $C_{th}$ (pF)	1.028	5.290
Measurable strain $\varepsilon$	$5 \times 10^{-7}$	$1 \times 10^{-7}$
Comparable results for common strain gauges $\varepsilon$	$5 \times 10^{-6}$	$1 \times 10^{-6}$

Investigations on a Printed Circuit Board Prototype

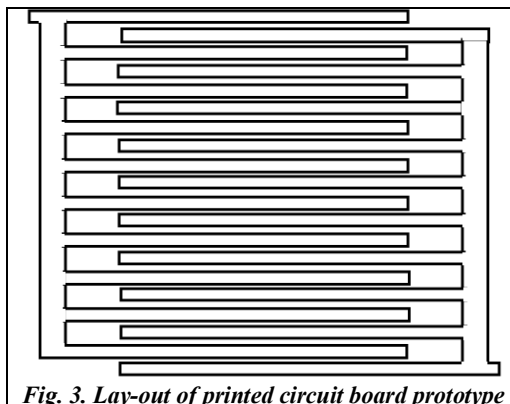
To compare the theoretical concept of the comb structure with practical results, a prototype was made on a printed circuit board according to the layout of Fig.3. The total sensor length was 0.1905 m and  $N$  was 10. It was possible to switch off each tooth per comb, so for extra checking we could measure the so called "in-between" capacitances. These values are formed by  $N$  teeth in one comb and  $N-1$  teeth in the other one.

The ratio between  $C_{th}$  and the measured value  $C_m$  is 0.99845 for  $N=1$  and almost linearly increases to 1.01909 for  $N=10$ . The finite length of the structure might cause this. But more probably the manufacturing tolerances in the widths  $s$  and  $b$  are the cause because they have expected influences of more than 1% in this case.

**CONCLUSIONS**

At the moment other experiments for making integrated circuit design prototypes of this type of gauge are in progress. In advance of these investigations, we can already make a comparison between common resistive or semiconductor strain gauges and this new type of absolute three-terminal capacitor strain gauge.

In Table 2 this comparison is made by using references 6-9. It can be seen that temperature compensation is necessary only for zero shift, due to changes in length of the strain gauge, caused by temperature expansion of the strain-inducing device.



*Fig. 3. Lay-out of printed circuit board prototype*

**TABLE 2. Comparison of possible influences on gauge characteristics.**

<b>Influence on measurement results of</b>	<b>Resistive or semiconductor strain gauges</b>	<b>Uniplanar capacitive strain gauge</b>
Hysteresis	Exist	Can exist, excludable in simple design
Creep	Exist	Can exist, excludable in simple design
Orthogonal contractions or elongations	Exist	Absent
Temperature-induced changes in absolute sensitivity via changes in dimensions	Exist, removable by second gauge	Absent
Zero shift by temperature-induced length variations	Exist in all directions, removable by second gauge	Exist only in gauge direction, removable by second gauge
Chosen value of resistivity	Exist, gauge needs to be trimmed	Absent, gauge needs no trimming
Temperature changes of resistivity	Exist, removable by second gauge	Absent
Measure of deformation	Exist	Absent
Connection lead resistance troubles	Exist	Absent
Long connecting cable problems	Exist	Absent for three-terminal a.c. system
Electrostatic residual effect	Exist above 50 V	Absent for three-terminal a.c. system
Effect of external electric fields	Hardly exist	Exist, easy to eliminate
Nuclear radiation problems	Negligible	Absent
Zero drift due to extreme high-temperature exposure	As a rule exist	Excluded in simple design
Drift due to fatigue testing	Exist	Absent

An identical capacitive strain gauge as a reference at a place that is not undergoing deformation by stress is sufficient.

Using no temperature compensation at all, the measurement of strain in a material with a linear temperature expansion coefficient of  $10^{-5}/^{\circ}\text{C}$  would be affected by a systematic error of

10  $\mu$ -strain /°C. Therefore capacitive strain gauges of this type are less sensitive to temperature effects.

A very important fact is that capacitive strain gauges do not have any dissipation of energy at all, in contrast to resistive strain gauges. An interesting application will be the direct and absolute measurement of the Poisson contraction  $\mu$  by making two identical capacitive strain gauges on a specimen, one parallel to the stress direction, the other perpendicular to it, measuring the relative change of capacitances and calculation their ratio.

Recent designs for thin-film resistive strain gauges [7-9] show that extremely accurate measurements require four wires, two for providing current and two for the voltage measurements. In that case there is no longer so much difference between the unconventional concept and the capacitive strain gauge concept with two coaxial cables.

Finally, the combination of pre-calculable deformation sensors with predictable behavior to perpendicular deformation and overall temperature, together with modern sensitive three-terminal capacitive measurement equipment, will provide for accurate measurement of strain, force and pressure.

#### REFERENCES.

1. K. Bethe, Sensoren mit Dünnschicht-Dehnungsmessstreifen aus Metallen und Halbleiter Materialien, *Sensoren – Technologie und Anwendungen*, NTG-Fachberichte, Vol. 79, 1982, pp. 168-176.
2. Тарасенко С.Д., Мазуренко О.Г., Бондарь А.А. Новый класс высокоточных электроёмкостных средств автоматического контроля состава речовин. - Наукові праці УДУХТ, № 9, 2000, стор. 66-68.
3. Тарасенко С.Д. Особенности ёмкостного четырёхэлектродного преобразователя-датчика с открытым полем. – Рукопись деп. В УкрНИИНТИ, № 1369-79, Киев, 1979, 7 с.
4. Тарасенко С.Д. Разработка оптимальной конструкции трубного ёмкостного преобразователя состава веществ. Труды Тамбовского государственного технического университета. № 17, 1995, стр. 27-35.
5. W. Chr. Heerens, Application of capacitance techniques in sensor designs, *J. Phys. E: Sci. Instrum.*, 19 (1986) 897 – 906.
6. Tinsley Telcom Ltd, *Strain Gauges*, TTL Publication, 2005.
7. Philips Guide to Strain Gauges, Philips Publication, 2003.
8. Strain Gauges for Durability Testing from HBM. Strain Gauges for Transducer Manufacturers. HBM, 2002
9. Fluke Corporation Guide. *Strain Gauges*, FC, 2011.

#### Авторська довідка.

1. Тарасенко Ірина Василівна, пошукач ПНДІ НУХТ, кафедра хлібопекарного, кондитерського та макаронного виробництва.
2. Хіренс Вільям Христіан, Ph.D., Associate professor, Делфтський технологічний університет, факультет прикладної фізики, відділення оптики частинок, Нідерланди.
3. Тарасенко Сергій Дмитрович, к.т.н., доцент, кафедра електротехніки НУХТ, [tar@nuft.edu.ua](mailto:tar@nuft.edu.ua), тел. 095 – 857-59-05.

Надійшла до редакції 14.05.2012  
Надійшла після рецензування 18.05.2012



## ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ТА ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ

Д.О. Кроніковський

---

### RESEARCH OF USING DYNAMIC CONTROLLER FOR SAVING ENERGY AND RAISING WORKING SPEED.

D. Kronikovskiy.

*In this article we research the performance of the dynamic controller, which is time adjacent of combination of two control algorithms. We have done comparative analysis of quality of control systems with this and other controllers. Have been made recommendations for creating adapting system include dynamic controller.*

**Keywords:** dynamic control, speed, quality control criteria.

---

**Вступ.** Системам з динамічним вибором алгоритмів керування в останній час приділяється достатня увага зі сторони таких науковців, як Лубенцов В.Ф., Масютіна Г.В. та ін [1]. До динамічних регуляторів відносяться регулятори, які за певною умовою змінюють алгоритм керування. Зупинимо увагу на порівнянні трьох регуляторів: релейного, ПІДД2Д3-регулятора та динамічного, зокрема на питанні швидкодії систем з даними регуляторами. Такий підхід має значну практичну користь, адже сучасні системи вимагають як високої якості, так і економії енергоресурсів.

**Постановка проблеми.** Вимоги до якості управління для складних систем постійно зростають. Це зумовило розвиток в останні роки методу динамічної зміни алгоритмів управління в САУ [2]. Проте аналіз проводився лише для ланок корекції, що не розкривало потенціал даного методу. Необхідно обґрунтувати переваги та доцільність використання динамічних регуляторів. Саме ця проблематика буде ключовою в даній статті.

**Методи дослідження.** У процесі підготовки статті авторами було використано діалектичний метод наукового дослідження. Для наочного вираження отриманих результатів було використано моделювання реального технологічного об'єкта харчової промисловості з використанням порівняльного аналізу.

**Результати та обговорення.** Відомо, що для отримання максимальної швидкодії системи управління при наявності обмежень управління повинне бути нелінійним, а саме - релейним. Однак за допомогою релейного управління неможливо усунути відоме протиріччя між швидкістю і коливальністю, забезпечити необхідні показники якості управління і необхідний запас стійкості. Зазначене протиріччя можна вирішити, якщо змінювати алгоритми управління в ході перехідного процесу так, щоб у першій його частині управління визначалося тільки за умовою забезпечення вимоги до швидкодії, а потім змінювалася, виходячи з вимог до якісних характеристик управління: стійкості, коливальності і т.д. Така зміна управління в ході перехідного процесу означає перехід від одного алгоритму управління до іншого. Важливим фактором в даному випадку виступає умова переходу. Для системного підходу до даного питання необхідно оцінити специфіку роботи об'єкта управління.

Якщо ж зробити узагальнення, то найрозповсюдженішим фактором переходу в системі «швидкодія – якість управління» є момент досягнення заданого значення. Для

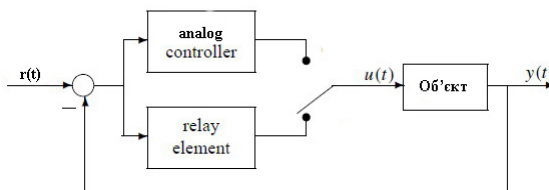
повного аналізу необхідно розглянути три типи для промисловості ситуації при управлінні технологічним об'єктом, що наведені в таблиці.

**Таблиця**  
**Типові ситуації та необхідні дії при управлінні ТО**

№	Режим роботи	Опис	Необхідні дії
1	Пуск	Відбувається пуск об'єкта після ремонту, зупинки і т.д.	Максимально швидке виведення об'єкта в «робочу зону» та забезпечення якісних показників функціонування з врахуванням обмежень (механічних, технологічних та ін.)
2	Зупинка	Відбувається раптове припинення функціонування в зв'язку з закінченням роботи, аварією і т.д.	Максимально швидке виведення об'єкта в «нульову зону».
3	Зміна уставки	Програмне чи ручне переведення в об'єкта в новий стан функціонування.	Максимально швидке виведення об'єкта в нову «робочу зону» та забезпечення якісних показників функціонування.

Аналізуючи хронологічну послідовність дій в наведених в таблиці ситуаціях, одразу видно чітку послідовність швидкодії та забезпечення якісних характеристик, тому пропонується використовувати комбінацію алгоритмів управління. Найкраще з задачею максимальної швидкодії, тобто першої частини алгоритму впорається релейний регулятор. Щодо другої частини, забезпечення якісних характеристик, то тут неможливо знайти загальний підхід, а слід керуватися наявними знаннями про специфіку функціонування об'єкта управління та наявних вимог щодо якості управління. Адже не існує загальної методики вибору оптимально управління для всіх об'єктів, і на практиці при синтезі доводиться вдаватися до методу моделювання, використовуючи літературні рекомендації по використанню окремих прийомів і методів оптимізації.

Для наочності проведеного дослідження було змодельовано функціонування одного об'єкта з різними варіантами побудови системи автоматизації: з релейним регулятором, з аналоговим регулятором і з динамічним регулятором – комбінацією релейного та аналогового. Принцип переходу одного алгоритму до іншого було реалізовано за продукційним правилом в системі MatLab. Досягнуті в розробці мікропроцесорної техніки та програмному забезпеченні управління успіхи дозволяють реалізовувати закони управління у вигляді програмних процедур, що виконуються контролером безпосередньо в процесі управління об'єктом, тому роблять можливим реалізацію системи з динамічним вибором алгоритму управління (рис.1.)



**Рис.1. Структурна схема динамічного регулятора**

Умовами переходу є процуційні правила типу "якщо..., то...". Умова переходу між алгоритмами полягає в умовах(1,2):

$$X_{пот} < X_{уст} \rightarrow \text{релейний алгоритм} \quad (1)$$

$$X_{пот} \geq X_{уст} \rightarrow \text{аналоговий алгоритм} \quad (2)$$

де  $X_{пот}$  – поточне значення регульованої величини,  $X_{уст}$  – значення уставки.

Дана умова (1,2) прописана для всіх режимів роботи за умови збільшення значення уставки. Аналогічно прописується зворотній варіант.

Як модель було взято жомосушильну установку цукрового заводу, а саме контур регулювання температури сушильного агента. Для наочності збільшення швидкодії було використано порівняння з найбільш швидким з аналогових регуляторів багатопараметричним ПДД2ДЗ-регулятором. Отримані результати перехідних характеристик зображені на рис.2.

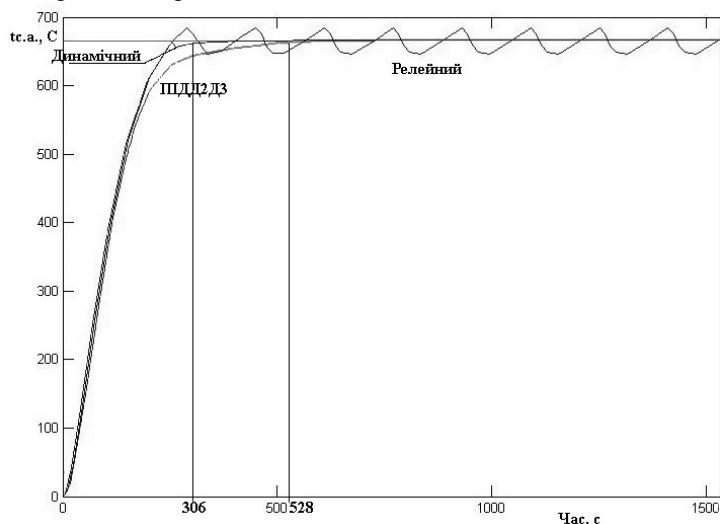


Рис.2. Графік перехідних процесів з різними регуляторами

Як видно з рис.2 релейний регулятор має найбільшу швидкодію, проте йому іманентна коливальність, що присутня завдяки наявній зоні нечутливості. Аналоговий регулятор представлений ПДД2ДЗ-алгоритмом керування має значно більший час регулювання. Якщо ж розглянути динамічний алгоритм, тобто суміжну в часі комбінацію двох попередніх, то відмічається аналогічна релейному алгоритму швидкодія та кращі якісні характеристики регулювання.

В реаліях виробництва з плином часу характеристики об'єкта змінюються за рахунок зносу, пошкодження, утворення виробничого нальоту чи накипу і т.д. Якщо не вносити зміни в систему управління таким об'єктом, то його робота буде віддалятися від оптимальної. Як наслідок буде відбуватися погіршення якості вихідної продукції, збільшення енергозатрат, а, отже, зменшення конкурентоздатності.

Нехай при відомій структурі основного контуру системи з керуванням обрані модель, закони управління, при яких є обмеження, що задовольняють узагальнену вимогу: не виходу регульованої величини за межі деякої області. В умовах нестационарності та невизначеності, коли точні значення параметрів об'єкта управління змінні з часом, можливі траєкторії рухів за область, обмежену допустимими кривими перехідних процесів. Для уникнення даної ситуації прийнято використовувати адаптивні системи. Завдання адаптації полягає у пошуку та забезпеченні параметрів та структури обраного закону управління перехідного процесу в системі, що має забезпечити необхідні показники якості. Для вирішення поставленого завдання вибору і забезпечення раціонального управління необхідно мати математичну модель об'єкта управління, за якою можуть бути визначені параметри алгоритмів, що входять до

динамічного регулятора, а також обґрунтувати умови продуційного перемикавання між алгоритмами. Існує велика кількість варіантів реалізації адаптації в управлінні, проте в розрізі використання динамічного регулювання варто зупинитися на критеріях. Вище було з'ясовано, що перший алгоритм динамічного регулятора має на меті забезпечити максимальну швидкодію. Проте не завжди на практиці можливо реалізувати релейний алгоритм. Це зумовлено специфікою технологічного об'єкта, продукту чи виконавчих механізмів. В такому випадку доцільно використовувати як першу складову алгоритму управління багатопараметричні регулятори, наприклад ПДДДЗ. Дані регулятори мають високу швидкодію та забезпечують необхідні показники якості керування. Відповідно для першої частини адаптивного алгоритму доцільно використовувати критерій(3):

$$J = \min_{u \in U} \int_0^T L dt \quad (3)$$

Для другої частини, яка покликана забезпечити підтримання якісних характеристик управління, необхідно використовувати критерій, виходячи з наявних вимог та обмежень, враховуючи специфіку роботи системи, тобто можна досягти квазіоптимальних перехідних процесів - оптимальних за одним з показників якості роботи систем автоматичного управління: швидкодії, величині перерегулювання, згасання, колювання і т.д. З врахуванням системного підходу можливо створити глобальний критерій, який буде включати загальну оцінку всіх показників якості з урахуванням ваги кожного(4):

$$J = \alpha_1 J_1 + \dots + \alpha_n J_n, \quad (4)$$

де  $\alpha_1 \dots \alpha_n$  -- вагові коефіцієнти, при чому:  $\alpha_1 + \dots + \alpha_n = 1$  - умова незміщеності.

Крім дії внутрішніх і зовнішніх факторів на функціонування всіх реальних технологічних процесів та їх систем управління, вони супроводжується впливом природних, промислових або інших збурень. Природа цих збурень як правило, різна. Але поєднує їх те, що всі вони являють собою некеровані вхідні сигнали та здатні викликати невизначені реакції, що приведуть до небажаних проявів у поведженні систем автоматизації. Тому в залежності від природи та характеру даних збурень доцільно в майбутньому створити динамічне перемикавання алгоритмів на засадах робастного чи інваріантного управління.

**ВИСНОВКИ.** Наведений в статті динамічний регулятор, що являє суміжну в часі комбінацію двох алгоритмів регулювання, забезпечує аналогічну релейному алгоритму швидкодію та необхідні якісні характеристики регулювання. Даний регулятор доцільно використовувати на об'єктах, де часто відбувається зміна завдання чи процедури пуску та зупинки. Завдяки перевагам даного регулятора можна підвищити якість управління, наперед час регулювання, тим самим скоротити енергозатрати.

#### Література.

1. Лубенцов В.Ф. Алгоритмическое и программное обеспечение систем автоматизации/ Лубенцов В.Ф., Масютина Г.В.//Автоматизация в промышленности. - №4. - 2011.
2. Xue, Dingy, Chen, Yang Quan, and Atherton, Derek P.Linear Feedback Control: Analysis and Design with MATLAB// Society for Industrial and Applied Mathematics.-Philadelphia .-2010

#### Авторська довідка.

Кроніковський Дмитро Олегович, Національний університет харчових технологій, аспірант, extrmdim@ukr.net

Надійшла до редакції 16.05.2012  
Надійшла після рецензування 17.05.2012

**ECONOMICS  
AND  
MANAGEMENT**

**ЕКОНОМІКА  
ТА  
УПРАВЛІННЯ**

## ПРОЦЕСНО-ОРІЄНТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ВИРОБІВ

Гладка М.В., Хлобистова О.А.

---

### PROCESS ORIENTED QUALITY MANAGEMENT FOOD PRODUCTS

Gladka M.V., Xlobystova O.A., NUFT

*In the age of computerization and automation of manufacturing processes in the food industry require special attention quality of the final product. The article deals modern concept of quality control of food products with process-oriented approach. In this approach, quality controlled at all stages of product life cycle is considered the product selected the necessary control points (fixed point).*

*The necessity of process-oriented approach to describe business process management. This is the description of the functions defined business process point of control for one function that will be output, and for another entrance. These features should be described not only processes but also for process control, as each of the departments and enterprises in general.*

*In each of the processes necessary to identify its limits, will increase the responsibility for quality control of input and output parameters of each function.*

***Keywords:** process-oriented management, quality, life cycle, business-process, models, point of control.*

---

**ВСТУП.** Мета управління якістю при виготовленні товарів харчової промисловості – одержання безпечної продукції, яка відповідає вимогам ринку і задовольняє потреби населення.

Для досягнення цієї мети пропонується використати процесно-орієнтовне управління – методологію, яка дозволяє підприємству не тільки підвищити цінність продукції для споживачів, а також збільшити рівень прибутковості підприємства шляхом зосередження не на локальних функціях, а на бізнес-процесах підприємства.

**УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ.** Управління якістю – це єдність організаційних, технічних, економічних, правових, соціальних ідеологічних та інших заходів, що здійснюються на всіх рівнях розробки, виготовлення і споживання продукції. Якість розглядається як систематичний процес, що охоплює всю організаційну структуру підприємства. За якість відповідає кожен працівник. Сам же рівень якості диктує споживач. [1,2]

Управління якістю передбачає виявлення майбутніх дефектів продукції на всіх етапах і стадіях її життєвого циклу. Чим раніше будуть виявлені дефекти, тим легше їх буде усунути, тим дешевше буде процес усунення. Програма підвищення якості, якщо вона розроблена вірно, швидше призведе до зниження витрат на виробництво, ніж до їх збільшення. Оскільки якість готового продукту напряму залежить від усіх стадій його виготовлення, тому необхідно розглянути, з яких саме елементів складається життєвий цикл виробу.

**ЖИТТЄВИЙ ЦИКЛ ВИРОБУ.** Життєвий цикл харчового виробу як об'єкту виробництва складається з таких етапів:

І етап – передпроектне дослідження.

1) Досліджується ринок з метою виявлення ніші ринку по номенклатурі, ціні, характеристикам виробу. Виявляються принципові можливості підприємства.

2) Формулюється завдання для розробників виробу.

3) Формулюються вимоги до якості виробу, який проектуватиметься або вдосконалюватиметься.

II етап – підготовка виробництва - складається з таких дій:

4) проектування виробу – розробка рецептури і технології виробництва;

5) виготовлення дослідних зразків та їх випробування;

6) розробка технічної документації на виріб;

7) укладання договорів на постачання сировини;

8) технологічна підготовка виробництва.

Всі названі дії безпосередньо пов'язані із забезпеченням якості виробу, тому при їх виконанні слід керуватися вимогами, сформульованими на I етапі. Визначаються засоби для перевірки виконання вимог у реперних точках процесу і методи перевірки цих вимог.

III етап – виробництво, в процесі якого здійснюється перевірка виконання вимог (якості) у реперних точках, сформульованих на попередньому етапі.

IV етап. Збут виробленої продукції. Можливі два основні види збуту: харчових виробів: зі складуванням і зберіганням готової продукції і без складування – безпосередня реалізація після виготовлення. При складуванні і транспортуванні готової продукції необхідно забезпечити такі умови, щоб при цьому не відбувалася втрата досягнутої якості.

Всі названі вище етапи складають процес забезпечення якості харчового виробу. При цьому слід відзначити, що вимоги до виконання кожного етапу, крім першого, закладаються на попередніх етапах. З іншого боку помилки, допущені на попередніх етапах, як правило, не можуть бути виправлені в подальшому. Тому процес забезпечення якості слід розглядати як єдиний бізнес-процес і застосовувати для керування ним методи процесно-орієнтованого управління.

**ОСНОВНІ БІЗНЕС-ПРОЦЕСИ ХАРЧОВОГО ВИРОБНИЦТВА.** Бізнес-процес — це цілеспрямована сукупність взаємопов'язаних і взаємодіючих видів діяльності, що перетворює ресурси (витрати) на вході в продукт (результати) на виході. Це означає, що будь-яка діяльність, що використовує ресурси і керується з метою перетворення входів у виходи для досягнення стратегічної цілі харчового підприємства, може розглядатись, як бізнес-процес управління якістю [3].

Будь-який бізнес-процес має свої межі — точки, в яких процес починається, закінчується чи має точки дотику з іншими процесами. Саме в цих точках обов'язковим буде перевірка за реперними даними показників якості. Наприклад, вихід процесу закупівлі сировини і напівфабрикатів є входом в процес виробництва. В цей момент потрібно виконати перевірку якості по реперній точці. Також потрібно відмітити, що межі бізнес-процесу визначаються не лише технологічними чи функціональними принципами, а й вимогами споживача-клієнта.

Кількісні і якісні параметри, що характеризують кожен бізнес-процес і його результат, і в той же час, перебуваючи у взаємозв'язку і взаємно доповнюючи один одного, формують систему показників процесів діяльності підприємства. До якісних показників відносимо - результативність, ефективність і адаптованості. До кількісних — продуктивність, тривалість і вартість.

**ВИКОРИСТАННЯ ПРОЦЕСНО-ОРИЄНТОВАНОГО УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ВИРОБІВ.** Процесно-орієнтоване управління, (Activity-based

Management, АВМ) – це методологія керування не окремими підрозділами підприємства, а шляхом зосередження уваги на бізнес-процесах (інтегрованих функціях підприємства)[4]. При цьому відбувається перехід до якісно нової організаційної структури. При такому підході узгоджуються всі стратегічні цілі і показники з реальною діяльністю підприємства.

Основний бізнес-процес з виробництва харчових продуктів, має за мету досягти стратегічної цілі підприємства – високої якості кінцевого продукту. Тому перебудова структури керування, яка дозволяє підприємству узгодити взаємодію всіх підрозділів, і буде націлена на досягнення стратегічних цілей.

Процесно-орієнтоване управління здійснюється за у відповідності з етапами життєвого циклу виробу і складається з такого переліку робіт.

1.Визначення меж процесу. Для цього виявляються зовнішні та внутрішні постачальники і споживачі процесу. Зовнішнім постачальником процесу виступає плановий відділ, який на підставі маркетингових досліджень формулює завдання на розроблення нового продукту або модернізацію того, що вже випускається. Споживачем процесу виступає реалізатор продукції. Крім того, на кожному етапі потрібно визначити постачальника і споживача.

2.Моделювання процесу. Спершу створюється модель «as is», тобто така, яка відображає існуючий процес. За допомогою цієї моделі перевіряється наступне:

- чи кожен етап закінчується перетворенням матеріального потоку і/або розробкою документів?

- чи матеріальні та інформаційні потоки (документообіг) односпрямовані, тобто без повернення на попередні етапи?

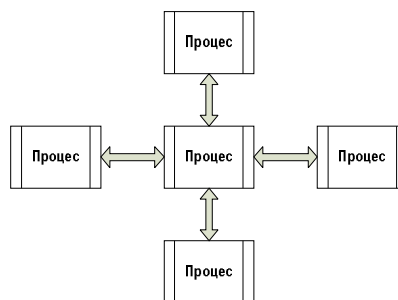


Рис.1. Схема взаємозв'язків процесів

В результаті моделювання може виявитися необхідність урахування нових потоків даних, що призведе до переорієнтації існуючих бізнес-процесів підприємства.

Зауважимо що звіт, який складається за результатами попереднього дослідження, використовується плановим відділом для формулювання завдання на підготовку виробництва. Тому I етап може бути виключений з процесу керування якістю, за умови, що всі необхідні вимоги до якості продукту уже закладені в існуючих стандартах. [1,2]

Процесно-орієнтоване управління на II етапі життєвого циклу виробу, є достатньо складним, тому зосередимося на ньому детальніше.

Як вже було зазначено вище, зовнішнім постачальником цього етапу виступає плановий відділ, споживачем – всі інші етапи. На цьому етапі виконуються роботи по створенню цілого комплексу документів, зокрема: технічне завдання на створення (розробку) продукту, технічні умови, розрахунок економічного ефекту від продукту, договори на постачання, тощо. Одною з найвідповідальніших задач, які розв'язуються на цьому етапі, є визначення реперних точок виробництва і формулювання вимог, які перевірятимуться в цих точках.

**Висновок.** Запропонований процесно-орієнтований підхід до управління якістю харчових виробів максимально згуртує усі підрозділи підприємства, навіть повністю



розрізнені за своїми функціями, для досягнення стратегічного результату – надання споживачеві високоякісного продукту за конкретний термін.

**Література.**

1. ISO 9000:2000/DAM, DIN EN ISO 9000:2000-12/DAM 1:2004: Draft: Quality management systems. Fundamentals and vocabulary, Berlin: Beuth, 2004.
2. ISO 9001:2000, DIN EN ISO 9001:2000-12: Quality management systems. Requirements / Berlin: Beuth, 2000.
3. ISO 9004:2000, DIN EN ISO 9004:2000-12: Quality management systems. Guidelines for performance improvements; Berlin: Beuth, 2000.
4. Милаевская С. С. Особенности внедрения процессного подхода к управлению предприятиями агропромышленного комплекса (на примере в мясного скотоводства) // Экономический анализ: теория и практика. М.: ООО «Издательский дом «Финансы и кредит». 2011.

*Авторська довідка.*

Гладка Мирослава Вікторівна, асистент кафедри інформаційних систем, Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01601, УКРАЇНА, E-mail: miga@i.ua

Хлобистова О.А. к.т.н., доцент кафедри інформаційних систем, Національний університет харчових технологій, вул. Володимирська, 68, Київ, 01601, УКРАЇНА, E-mail: olga.mail@bk.ru

*Надійшла до редакції 14.05.2012*

*Надійшла після рецензування 24.05.2012*

## УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК РУШІЙНА СИЛА ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

О.О. Савченко

---

### THE QUALITY MANAGEMENT MILK OF PROCESSING ENTERPRISES AS MOTIVE FORCE OF INCREASE OF COMPETITIVENESS

Savchenko Oleksandra

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*In the article grounded necessity of harmonization of national and intergovernmental standards of quality, the market of suckling product is described, problems are considered milk of processing industry of Ukraine.*

*Key words: quality management, harmonization, charges are on quality of products.*

---

**Вступ.** В сучасних умовах розвитку економіки роль якості продукції суттєво підвищується, а тому задачі управління якістю господарських підприємств розширюються, набувають нових значень. Споживач стає більш обізнаним та вимогливим, щодо питань якості продукції. Господарська діяльність на ринку молокопродуктів зтикається з такими проблемами, як нестабільність економічної ситуації, зміни у внутрішній та зовнішній політиці держави, як наслідок це призводить до низької купівельної спроможності населення, недостатності забезпечення молокопереробних підприємств сировиною. Також відмічається зниження конкурентоспроможності молочних продуктів на ринку та невідповідність вітчизняних стандартів якості міжнародним вимогам.

**Методи досліджень.** Застосовано аналітичні, статистичні методи.

Вдосконалення механізму управління якістю молокопродуктів з метою підвищення її конкурентоспроможності, адаптація виробників і молокопереробних підприємств до складної економічної ситуації, ось основні задачі молокопродуктового підкомплексу сьогодні.

Вдосконалення управління якістю належить до наукових напрямів, які достатньо активно вивчаються. До фундаментальних праць в галузі економіки і управління якістю належать роботи таких зарубіжних вчених як М.Беста, Е.Демінга, Дж.Джурана, Ф.Кросбі, О.Уільямсона, А.Робертсона, А.Фейгенбаума, Дж. Харрінгтона, М.Мінору, І.Муто, Ш.Шінгу та ін. Питання адаптації до ринкових умов, організації конкурентного середовища в національному господарстві, обґрунтування напрямів і механізмів розвитку ринку молока і молокопродуктів в умовах вступу України в СОТ, формування державної політики щодо стратегії і тактики підтримки галузі знайшли своє відображення у наукових працях відомих учених-економістів: В. Андрійчука, Л. Антонюк, І. Баланюка, З. Борисенко, П. Березівського, П. Борщевського, Л. Дідківської, Т. Дудара, С. Дусановського, В. Збарського, В. Зимовця, Т. Зрібняка, П. Канінського, С. Кваші, І. Кириленка, М. Коржинського, О. Крисального, П. Макаренка, М. Маліка, І. Михасюка, Т. Мостенської, М. Пархомця, Б. Пасхавера, П. Саблука, М. Хорунжого, О. Шкільова, О. Шпичака, В. Юрчишина і ін.

Дослідники висвітлюють різноманітні проблеми молокопереробної промисловості України: конкуренцію, технологічний розвиток, вплив імпорту, державне регулювання. Проте, слід зазначити, що окремі питання щодо управління якістю продукції на ринку молокопродуктів потребують подальшого дослідження.

Управління якістю – це управління тими чинниками та умовами, що найсуттєвіше впливають на рівень якості продукції (послуг), або ж як сукупності організаційної структури, методик, процесів і ресурсів, необхідних для здійснення загального керівництва. Універсальна структура системи управління якістю продукції визначається як сукупність її компонентів і внутрішніх зв'язків, які забезпечують ефективне функціонування цієї системи. Систему управління якістю необхідно розглядати як цільову підсистему системи управління організації. [7, с. 7]

Одним з основних чинників ефективної господарської діяльності молокопереробних підприємств є якість та безпечність молочних продуктів. В Україні існує велика кількість стандартів на молоко та молочні продукти, чинних в Україні близько 250, включаючи ДСТУ, ГОСТ, ТУ. В Україні з 2004 року вступив в дію Закон України «Про молоко та молочні продукти» вимоги до молока встановлені в ДСТУ 3662-97 Молоко коров'яче незбиране. Вимоги при закупівлі», вимоги до молокопродуктів встановлені в державних стандартах прийнятих в 2005-2008 роках, окрім того вимоги до маркування продукції встановлено в ДСТУ 4518-2008 «Продукти харчові. Маркування для споживачів» (який розроблений на підставі «Загального стандарту на маркування розфасованих харчових продуктів» (CODEX STAN 1-1985). В результаті проведених досліджень щодо використання та рівня гармонізації національних і міждержавних стандартів з міжнародними нормативними документами, встановлено, що в Україні стандарти майже не гармонізовані. Запровадження в Україні нормативно-правових актів з урахуванням вимог європейського законодавства є пріоритетним напрямком в сфері стандартизації у державі. При чіткому та поступовому їх впровадженні молокопереробні підприємства не тільки задовольняють потреби споживачів в якісній та безпечній продукції, а й зможуть розширити ринки збуту якісної продукції, збільшити обсяги продаж, повністю використовувати виробничі потужності та забезпечити стабільність своїх позицій на ринку. [6, с. 6]

Багато вітчизняних підприємств розглядають якість як стратегічну зброю, що передбачає здатність обійти конкурентів шляхом постійного пропонування молочних продуктів, які краще від інших задовольнятимуть потреби споживача [1]. В Україні з метою боротьби з фальсифікацією та вдосконалення управління якістю впроваджуються міжнародні стандарти якості серії ISO 9000:2000 та системи менеджменту якості за ISO 9004:2000.

Основні принципи, норми, закони, укази та постанови, що регулюють діяльність молочної галузі мають певні недоліки, але необхідність їх існування висока, адже без активної участі держави неможливо вирішувати завдання щодо забезпечення населення якісними продуктами, що відповідають його потребам. [6, с. 12]

Молочний ринок характеризується тим, що підприємства молочної промисловості недостатньо готові до жорсткої конкуренції з потужними лідерами світового молочного ринку. Сучасний стан та основні проблеми ринку молока та молочних продуктів України нині такі, низька якість сировини, спричинена, переважним її постачанням господарствами населення – 81% у обсязі виробництва молока, зменшення поголів'я корів, невідповідність між темпами росту цін на молоко та молочні продукти з реальними доходами населення, спостерігається стрімке зменшення їх споживання українським населенням ( 202 кг/душу населення при науково-обґрунтованій нормі НДІ

харчування Міністерства охорони здоров'я України 390 кг), недостатній рівень якості та безпечності молочної продукції в Україні, що є важливими чинниками її конкурентоспроможності.

Низька товарність молока, що характерна для господарств населення зумовлена неринковою спрямованістю самого виробництва. Важливим кроком на шляху покращення якості сировини є розробка програми розвитку цих господарств, адже особисті господарства населення відіграють важливу роль у розвитку сільських територій, тому від рівня їх господарської діяльності залежатиме формування майбутніх підприємницьких структур.

Дуже важко визначити в довгому ланцюжку виробництва молочної продукції, яка ж ланка відіграє найважливішу роль. Адже практично всі фактори, так чи інакше, впливають на якість молока, а отже, і готової продукції [3]. Європейські стандарти взагалі не виокремлюють окремих моментів у виробництві молока – в них регламентовано абсолютно весь шлях молока. Державний стандарт на вимоги при закупівлі молока коров'ячого незбираного (ДСТУ 3662097) розроблений на європейських підходах, вводився в Україні близько 5 років і в дав очікуваних результатів, які б могли покращити якість молока та молочних продуктів.

Можливість швидкого нарощування обсягів експорту молочних продуктів позитивно позначилося б як на формуванні ціни на молоко сире, так і на розвиток галузі в цілому. Для України традиційними ринками залишаються країни СНД ( Азербайджан, Казахстан, Молдова, Росія та ін. ). За результатами 2009р. експорт основних видів молокопродуктів становив 163,7 тис.т, що на 20% нижче показників 2008 р. Основним молочним продуктом, що реалізується українськими підприємствами на зовнішньому ринку є сири. Їхня частка в структурі експорту молокопродуктів становила 55%, частка сухих молокопродуктів близько 15%. Відбулося скорочення обсягів поставок казеїну на 39% та масла вершкового на 85%. Фінансова криза, зниження попиту на світових ринках сухого молока та масла не сприяли нарощуванню цих продуктів в Україні, а також спровокували суттєве нарощення імпорту масла вершкового з Білорусі. Поступово відмічається зростання експорту до країн Азії. Проте подальше розширення ринків збуту обмежується низькою якістю молочної сировини. Навіть при створення зони вільної торгівлі експорт українських молочних продуктів на ринки ЄС залишається питанням середньо- та довгострокової перспективи. [6, с. 9]

Просто виготовляти молочну продукцію згідно зі стандартами та вимогами споживачів недостатньо для того, щоб бути «якісним» підприємством. Відповідно до принципів менеджменту якості, успішними вважаються ті організації, що забезпечують високий рівень задоволеності споживачів, власного персоналу, сприяють успіхові постачальників та партнерів, допомагають у розв'язанні проблем суспільства і при цьому досягають довготривалих високих фінансових результатів. Для цього молочне підприємство має швидко й адекватно реагувати на зовнішні зміни, безперервно відстежувати результати своєї діяльності й вдосконалюватися відповідно ним. Висока якість продукції є важливим показником конкурентоспроможності підприємства і має розглядатися комплексно як система. [2]

Багато великих переробників молока створюють власні торгові мережі і відмовляються від співпраці з існуючими магазинами. Причина в тому, що більше третини фірм, які торгують продуктами харчування, не мають спеціального обладнання для зберігання молочної продукції (товар зберігається при температурі 12-14°C замість необхідних 4°C). Через порушення технологічних вимог зберігання, якість товару значно

погіршується і призводить до зниження попиту споживачів на молочну продукцію. Провідні виробники у договорі з торговими підприємствами обов'язково вносять вимогу встановлення холодильників та холодильних вітрин з постійним режимом температури, або самі здають таке обладнання в довгострокову оренду. Оператори ринку, які не мають вільних коштів для забезпечення торгівлі спеціальним обладнанням, переходять до реалізації своєї продукції через супермаркети, що дозволяє їм відмовитися від послуг дрібних посередників і тим самим зберегти якість своєї продукції. [1]

Не рідким явищем стало те, що підприємства вводять споживача в оману нечіткими або такими, які не відповідають дійсності, формулюваннями на етикетці, тим самим приховуючи дійсний склад готової продукції. Бажаючи показати свої переваги, виробник ставить різноманітні декларативні маркування. Крім того, що ці позначення не несуть корисної інформації, вони й до якості не мають стосунку. Психологи доводять, людина (споживач) легко піддається впливу зовнішніх чинників. Тож не дивно, що споживач віддає перевагу написам на маркуванні «біо», «еко», «натур» тощо. Під час перевірок виробники не завжди можуть надати докази своїх екологічних заявок.

Молочні продукти у вітчизняних магазинах за ціною політикою майже досягли європейського рівня. А от над якістю вітчизняному товаровиробнику необхідно ще попрацювати. [5] Вміст бактерій в сирому молоці в три рази вищий від європейських норм. Вітчизняні вимоги становлять: 400 тис/см<sup>3</sup> та 300 тис/см<sup>3</sup> (для молока вищого гатунку). Наші виробники молокопродуктів добре знають, що такі показники молока у вітчизняних здавальниках зустрічаються вкрай рідко. Практично все молоко, що надходить на переробку з молокоприймальних пунктів, є несортним. Тому добросовісним виробникам для доведення молока до норми доводиться ставити бактофуги - спеціальні апарати для зниження мікробної забрудненості молока без теплової обробки і додавання хімічних речовин. Майже не залишилось великих молокопостачальних підприємств і сировина надходить переважно з підсобних господарств або дрібних фермерських господарств, заготівельники констатують надзвичайно низьку його якість. Додаткові заходи, спрямовані тим чи іншим підприємством на забезпечення якості молока, в кінцевому підсумку позначаються на ціні готової продукції.

На основі вище перерахованих проблем у галузі молочної продукції, доцільно класифікувати витрати на управління якістю, структура витрат на якість молокопереробних підприємств диференційна на відповідні групи з огляду на функціональний зміст кожного з видів витрат (табл. 1). [7]

Удосконалення системи управління витратами на якість продукції, зростання та якісне удосконалення їх структури – сприятиме істотному поліпшенню основних господарських показників молокопереробних підприємств.

**Висновки.** Мало який продукт може зрівнятися за цінністю з молоком. І в той же час на якість молока і молокопродуктів впливає дуже багато чинників: стан здоров'я дійної корови, умови утримання, годівлі, умови доїння та зберігання молока, умови транспортування і реалізації. Сьогодні вітчизняна молочна галузь ще не готова до жорсткої конкуренції з потужними міжнародними компаніями. Тому надалі потрібно працювати над продовженням гармонізації діючих стандартів до вимог європейських та світових, активізувати роботу по впровадженню систем управління якістю ISO та систем управління безпекою НАССР. При цьому систему якості слід розглядати як цільову підсистему управління організацією та як багатоплановий механізм управління процесами і ресурсами усіх складових елементів функціонування підприємства, удосконалення системи управління якістю продукції передбачають загальне зростання

витрат на якість у структурі виробничих витрат підприємства. Одним з основних питань, яке потребує негайного вирішення є те, що основний обсяг виробництва молока (81,6%) перемістився в дрібнотоварний приватний сектор, тому виникає жорстка необхідність програми розвитку цих господарств та покращення якості сировинної бази для покращення конкурентоспроможності продукції молочної галузі.

**Таблиця 1. Структуризації видів та змісту витрат на якість продукції**

Групи витрат	Зміст витрат
I. Стратегічні витрати на розвиток якості продукції	Витрати на створення програм зростання якості, планування якості, у т.ч. на проектування і розроблення засобів для контролю і вимірювання якості. Витрати на обслуговування і використання нового для підприємства вимірювального обладнання. Витрати на забезпечення якості у постачальників. Витрати на навчання персоналу у сфері якості.
II. Поточні оцінювальні витрати на якість продукції	Витрати на довиробничий і вхідний контроль, а також на лабораторні приймальні випробування сировини та інших інгредієнтів. Витрати на контроль і випробування готової продукції, у т.ч. на обладнання і матеріали для контролю і випробувань.
III. Реальні втрати від недосконалої якості продукції	Витрати на перероблення продукції. Втрати внаслідок зниження сортності, через простой, внаслідок рекламаций тощо. Витрати як результат відповідальності за якість.

### ЛІТЕРАТУРА

1. Бондаренко В. М. Розвиток ефективного виробництва молока та його промислової переробки в Україні / В. М. Бондаренко // Пропозиція АПК. -2008.-№5.-с.61-64.
2. Василенко О. М. Розвиток молочного скотарства в контексті інтеграції України у світову економіку/ О. М. Василенко// Економіка АПК. - 2008.-№2.-с.34-36.
3. Васильчак С. В. Особливості функціонування ринку молока і молочної продукції // Науковий вісник.- 2005.- №15(4).-с.357-362.
4. Зорова Ж. В. Вплив підвищення якості на фінансові показники підприємства або вигідно чи ні вкладати кошти в якість? // Молочное дело. – 2006.-№2.- с. 60-62.
5. Пархомець М. К. Економічний механізм АПК: аналіз, проблеми, напрями розвитку / Інноваційні економіка Всеукраїнський науково-виробничий журнал. - с. 192-198 [Електронний ресурс].
6. Руда Т. П. Управління виробничими ризиками молокопереробних підприємств. Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук. Національний науковий центр «Інститут аграрної економіки».-2012.-с.20.
7. Скуртол С. Д. Управління якістю продукції молокопереробних підприємств. Автореферат на здобуття наукового ступеня кандидата економічних наук. ПП «Рута».-2012.-с.18.

*Авторська довідка.*

*Савченко Олександра Олексіївна, студентка, Національний університет харчових технологій,  
e-mail: alex-koti@mail.ru*

*Надійшла до редакції 14.05.2012  
Надійшла після рецензування 24.05.2012*

## СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ І ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ

В.О. Волков

---

### MODERN TENDENCIES AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT ORGANIC SECTOR IN UKRAINE

Volkov Vladislav

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*Modern progress of agriculture trends are examined in the article, existent problems and grounded suggestions are analysed in relation to the improvement of government control of organic economy.*

*Key words: organic agriculture, organic sector, export organic products, state stimulation.*

---

**Вступ.** З посиленням побоювання споживачів щодо якості і безпечності харчових продуктів, вироблених за сучасних технологій з використанням агрохімікатів, генетичних модифікацій тощо, актуалізується розвиток ринку органічної продукції. Становлячи донедавна лише певну нішу ринку, сьогодні органічна продукція стала одним з провідних секторів, який реалізує вагомі суспільні функції – виробництво якісних і безпечних продуктів харчування поряд з охороною довкілля.

В Україні за наявності великого потенціалу для органічного виробництва поки що не налагоджена система розвитку відповідного ринку, насамперед державного його регулювання. Формування державної політики і законодавчо-нормативної бази щодо розвитку органічного сільського господарства затримується: Президентом України відхилено прийнятий Верховною Радою у 2011 р. Закон "Про органічне виробництво". Не передбачена ніяка підтримка з боку держави щодо розвитку органічного господарювання.

Разом з тим, практично розвиток цього сегменту поступово просувається з орієнтацією на експорт. До числа переважно великих сільськогосподарських підприємств з виробництва органічної продукції останнім часом долучаються малі і середні господарства. Однак сировинне спрямування експорту не сприяє створенню нових робочих місць у сфері переробки органічної продукції.

**Методи досліджень.** Застосовано аналітичні, статистичні методи.

Аспекти і проблеми розвитку органічного сектору в Україні досліджували ряд вчених, зокрема, А.С. Антонєць, Г.Я. Антонюк, В.І. Артиш, Р.М. Безус, В.В. Вовк, Н.М. Головченко, Є.В. Милованов, Т.Л. Мостенська, Н.М. Сіренко. Зважаючи на динамічність процесів у цьому секторі, важливими є подальші дослідження у цьому секторі.

Метою статті є виявлення сучасних тенденцій розвитку органічного сільського господарства, аналіз існуючих при цьому проблем та обґрунтування пропозицій щодо поліпшення державного стимулювання цього важливого сегменту продовольчого ринку з урахування світового досвіду. В Україні є можливість довести частку органічного господарства до 19% сільськогосподарських угідь, завдяки наявності, за оцінками експертів, 8 млн га відносно екологічно чистих земельних ділянок. Нині частка сільськогосподарських угідь під органічним сільським господарством, сертифікованим Міжнародною федерацією органічного сільськогосподарського руху (IFOAM),

становить до 1%, що охоплює 270 тис. га сільгоспугідь (табл. 1). Тоді як в окремих країнах Європи цей показник на рівні від 3% до 13%.

**Таблиця 1**

**Кількість сертифікованих органічних господарств і площа сільськогосподарських угідь в Україні, 2002-2010 рр.**

Показник	2002	2004	2006	2008	2010	2010 до 2002, %
Господарств, од.	31	70	80	118	142	458,1
Площа сільгоспугідь, тис. га	164,4	240,0	242,0	270,0	270,2	164,3
Площа у середньому на господарство, га	5304,8	3428,6	3025,4	2288,0	1903,0	35,9
Частка, у загальній площі сільгоспугідь, %	0,3	0,4	0,4	0,5	0,6	x

*Джерело: розраховано за даними [1]*

Вітчизняні органічні господарства відрізняються великим розміром – у 2010 р. у середньому майже 2 тис. га, натомість як площа європейської ферми значно менша – 30–50 га. В останні роки саме малі і середні господарства поповнюють сегмент органічного виробництва. Якщо у 2002 р. середнє органічне господарство було розміром понад 5 тис. га, то у 2004-2008 рр. до цього господарювання долучалися сільськогосподарські підприємства з середнім розміром 625 га, а у 2008-2010 рр. – всього 10 га. Це виправдано з економіко-екологічних позицій, оскільки органічне сільське господарство є раціональним саме за «мозаїчного» підходу, тобто коли невеликі земельні ділянки оточені зеленими смугами трав і кущів, а не за масштабних індустріальних полів.

Порівняння розвитку органічного сектору в Україні і Нідерландах показало, що в Нідерландах за останні 10 років швидшими темпами збільшувалась площа сільськогосподарських угідь, укрупнювалися органічні ферми, але площа середньої органічної ферми становить 35 га. Значно вищою ніж в Україні є частка органічного сільського господарства в загальній площі сільськогосподарських угідь – 2,9% проти 0,6% (табл. 2). Експорт органічної продукції Нідерландів становить 70%, тоді як в Україні він є домінуючим.

**Таблиця 2**

**Кількість органічних ферм і площа сільськогосподарських угідь в Нідерландах, 1996-2010 рр.**

Показник	1996	1999	2010	2010 до 1999, %
Ферм, од.	н. д.	1216	1553	127,7
Площа сільгоспугідь, тис. га	12,5	23,0	53,9	234,6
Площа у середньому на ферму, га	н. д.	18,9	34,7	183,6
Частка, у загальній площі сільгоспугідь, %	0,7	1,2	2,9	x

*Джерело: розраховано за даними [2]*

В Україні вирощена органічна продукція майже повністю є сировинною – переважно зернові, а також олійні та бобові культури, тоді як попитом користується екологічно чиста плодово-овочева, м'ясна та молочна продукція для масового споживача. Окреме важливе питання – доведення до споживача певним чином підготовленої, переробленої, напівготової органічної продукції, що є сферою діяльності для вітчизняної харчової промисловості. Аналіз вартісної структури доставлених органічних продуктів в магазини Франції показав, що лише третина цієї продукції надходить у свіжому вигляді. До того ж така діяльність забезпечує додаткову зайнятість. Так, у Франції із 35,5 тис. операторів у органічному секторі 66% є виробниками а решта переробниками і продавцями. За 2008-2010 рр. чисельність виробників зросла на 55%, а працівників у сфері переробки і реалізації на – 38% [3].



Однією з вітчизняних компаній із замкнутим циклом виробництва органічної продукції, від вирощування кормів до постачання споживачу готових продуктів харчування тваринного походження, є АО «Етнопродукт», виробничі потужності якого розміщені в с. Ясенівка Чернігівської області. Вертикально інтегрована сільськогосподарська компанія виробляє широкий спектр органічних продуктів, причому не тільки рослинницьких, а що особливо важливо – й тваринницьких: молоко та молочні продукти, м'ясо і мед. Цим виробником вперше на вітчизняний ринок в кінці 2010 р. поставлено органічне коров'яче молоко і молокопродукти. Виробничі процеси сертифіковані згідно з вимогами Європейського Союзу і постійно контролюються.

У набутті знань і навичок з переробки органічної продукції вітчизняним виробникам надають допомогу фахівці європейських інституцій. Так вперше в Україні Швейцарським дослідним інститутом органічного сільського господарства було проведено навчальний курс по переробці органічної продукції. Захід дуже зацікавив наших підприємців, що дає підстави очікувати активізації діяльності по переробці вітчизняної органічної продукції.

За різними оцінками, від 5% [4] до 45% [5] населення, насамперед у великих містах, мають мотивацію до споживання органічних продуктів і готові платити за них преміальну ціну (вищу на 30–50% і більше за традиційні аналоги). Споживання органічних продуктів стримується невисокою платоспроможністю населення. За досвідом розвинених країн активне споживання органічної продукції спостерігається за середньодушового доходу 16 тис. дол. США на рік. Нішу органічної продукції в Україні заповнює продукція особистих селянських господарств, яку зазвичай вважають екологічно чистою.

Експортні можливості щодо реалізації вітчизняної органічної продукції поки що обмежені, при цьому не з боку виробництва, а через проблеми сертифікації продукції. Необхідно провести відповідну роботу з адаптації норм і процедур сертифікації органічної сільгосппродукції для їх акредитації торговими партнерами країн-імпортерів. Україна має намір прийняти Codex Alimentarius FAO/WHO, що означатиме міжнародну гармонізацію і полегшить експорт на екологічні ринки ЄС і США. Вагому роль відіграватиме також зміцнення загального агроекологічного іміджу України.

Зважаючи на наявні можливості та сформовані позитивні тенденції завдання довести частку органічної продукції в обсязі валової продукції сільського господарства до 10% вже до 2015 р., як передбачено Державною цільовою програмою розвитку українського села на період до 2015 р., виглядає надто оптимістично. Закон України «Про органічне виробництво», прийнятий Верховною Радою у квітні 2011 р., відхилений Президентом України як такий, що не забезпечує системного вирішення комплексу питань у сфері органічного виробництва. У ньому також не прописано механізм державної підтримки цього сектору. При цьому Кабінет Міністрів України затвердив технічний регламент з екологічного маркування, який спрямований на те, щоб шляхом надання підтвердженої інформації про екологічні аспекти товарів та послуг сприяти підвищенню попиту на екологічно чисту продукцію, згідно з цим регламентом забороняється використовувати неперевірені написи на продукції, такі як «екологічно чистий», «екологічно безпечний», «екологічно сприятливий», «зелений» тощо [6]. Товаровиробники мають право використовувати лише знаки екологічного маркування, які належать певним сертифікаційним системам на підставі отриманих екологічних сертифікатів.

Для використання наявного потенціалу розвитку органічного сектору в Україні необхідно:

- законодавчо урегулювати функціонування цього сектору, зокрема через набрання чинності закону України «Про органічне виробництво» та розроблення необхідних технічних регламентів та необхідних підзаконних актів в яких буде вписано питання виробництва і переробки органічної продукції, проведення сертифікації, консультування, державного контролю;
- державі доцільно зайняти активну позицію щодо підтримки розвитку органічного руху, у тому числі сформувавши відповідну державну цільову програму. Нині за рахунок державних коштів підтримується лише малобюджетна програма виробництва екологічно чистої молочної продукції для дитячого харчування. Тоді як в Нідерландах бюджет стимулювання розвитку органічного сільського господарства у 2008-2011 рр. склав 49,2 млн. євро, а на дослідження у цій сфері витрачається 10% бюджету на державні дослідження. Вітчизняним органічним господарствам доцільно було б за рахунок державних коштів компенсувати вартість сертифікації, сприяти у просуванні екологічної сільськогосподарської продукції на ринок тощо.
- стимулювати попит і зв'язки у виробничому ланцюзі, тобто зв'язки виробництва, переробки і торгівлі.

**Висновок.** При формуванні механізму сприяння розвитку органічного сектора важливо зробити ставку на малі і середні господарства, на їх переважне розміщення у віддалених, маргінальних аграрних районах з мозаїчними і вразливими ландшафтами, сприяти кооперуванню органічних господарств та впровадженню кластерної моделі їх розвитку.

#### ЛІТЕРАТУРА.

1. Органік в Україні. Федерація органічного руху в Україні. [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://organic.com.ua/uk/homepage/2010-01-26-13-42-29>
2. Секкел В. Стимульовані попитом дослідження у органічній харчовій сфері [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.biolan.org.ua/uk/news/?newsid=121>
3. Ріффіод А. Огляд органічного ринку Франції [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.biolan.org.ua/uk/news/?newsid=121>
4. Розвиток аграрного виробництва та аграрного бізнесу в Україні. Аналітичний звіт дослідження проекту розвитку агробізнесу в Україні – К., МФК, 2003. – С. 19.
5. Сіренко Н.М., Чайка Т.О. Органічні продукти харчування у забезпеченні продовольчої безпеки України. // Економіка АПК. – 2012. – №1. – с.49.
6. Постанова Кабінету Міністрів України «Про затвердження Технічного регламенту з екологічного маркування» №529, від 18 травня 2011 р.

#### *Авторська довідка.*

*Волков Владислав Олексійович, студент, Національний університет харчових технологій, e-mail: [vladvolkov@mail.ru](mailto:vladvolkov@mail.ru)*

*Надійшла до редакції 15.05.2012*

*Надійшла після рецензування 25.05.2012*

## ІНТЕГРОВАНІ МАРКЕТИНГОВІ КОМУНІКАЦІЇ В МІСЦЯХ ПРОДАЖУ ЯК ФОРМА ПРОСУВАННЯ ТОВАРУ

Скригун Н.П., Капінус Л.В., Муковоз С.О.

---

### INTEGRATED MARKETING COMMUNICATIONS POINT OF SALE AS A FORM PROMOTION OF PRODUCTS

*Skrygun N., Kapynus L., Mukovoz S.*  
*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

*It is described the essence of value and structure of the integrated marketing communications in the places of sale (IMCPS) as forms of advancement of commodities. Basic receptions and tool of external and internal facilities of IMCPP are specified, that gave an opportunity to offer effective facilities of stimulation of purchasing activity for increasing of the efficiency of marketing activity of the enterprise.*

**Key words:** *consumer, marketing, promotion, integrated marketing communications in the places of purchasing.*

---

**Вступ.** Проблеми дослідження маркетингових комунікаційних процесів з метою вибору ефективних засобів просування товарів входить до найбільш актуальних наукових проблем. Динамічне маркетингове середовище вимагає швидкої адаптації виробників та продавців до швидких змін, а тому засоби маркетингових комунікацій стають об'єктом комплексного вивчення як іноземних, так і вітчизняних вчених, зокрема, таких як: Войчак А., Примак Т. [1], Осентон Т. [2], Ambler Т. [3], Hosford-Dunn Н. [4], Moorthy S. [5] та інших. Інтегровані маркетингові комунікації в місцях продажу (ІМКМП) довгий час розглядалися як різновид реклами. Їх називали по-різному: реклама в місцях продажу, реклама в торговій точці та ін. На нашу думку, дані поняття розкривають лише частково значення ІМКМП, оскільки засоби і прийоми, які використовуються в практиці таких комунікацій, значно ширші і виходять за рамки використання лише рекламних засобів. Наразі актуальним залишається питання конкретизації прийомів та інструментарію зовнішніх та внутрішніх засобів ІМКМП задля використання дієвих засобів стимулювання купівельної активності, що дасть можливість підвищити ефективність маркетингової діяльності підприємства.

**Методи досліджень.** Для вирішення поставлених задач були використані загальноприйняті в економічній науці методи вивчення: системного аналізу, синтезу і логічного узагальнення (для уточнення сутності ІМКМП) контент-аналізу (вивчення аналітичних, рекламних матеріалів).

**Результати та обговорення.** Розвиток ІМКМП відбувався завдяки дослідженням поведінки споживачів. Зокрема, фахівцями Американського інституту реклами в місцях продажу було з'ясовано, що 70-80% рішень про покупку того чи іншого товару приймається покупцями безпосередньо в торговому залі магазину [4].

За останні роки великої популярності в роздрібній торгівлі набув один з напрямків маркетингу - «мерчандайзинг». Дане поняття близьке за змістом до ІМКМП, що іноді призводить до їх плутанини. Під терміном «мерчандайзинг» мають на увазі будь-яку діяльність, спрямовану на забезпечення максимально ефективного просування

товару на рівні роздрібно́ї торгівлі. Мерчандайзинг є специфічною маркетинговою технологією, інструментами якої є всі елементи маркетингу-мікс (товар, ціна, збут, маркетингові комунікації) [3].

В структуру ІМКМП включають елементи і прийоми реклами, стимулювання збуту, прямого продажу, ПР та інших комунікаційних засобів (виставки, фірмовий стиль, упаковка). Особливістю реалізації ІМКМП є обмеженість їх застосування рамками підприємств роздрібно́ї торгівлі та сфери послуг - тобто умовами, в яких відбувається безпосередній контакт продавців з кінцевими, роздрібними покупцями товару (послуги).

Основними комунікаційними цілями ІМКМП вважають такі: 1) інтенсифікація процесу продажу; 2) спонукання покупця до покупки; 3) інформаційне забезпечення покупця, у тому числі надання йому можливості порівняти варіанти товару, що купується; 4) надання додаткової аргументації на користь здійснення покупки; 5) представлення товарів-новинок; 6) стимулювання продавців [1].

Задля успішного управління ІМКМП необхідно уточнити основні прийоми та інструментарій зовнішніх та внутрішніх засобів інтегрованих маркетингових комунікацій в місцях продажу. До зовнішніх засобів належать зовнішні вивіски, світлові табло і зовнішні вітрини роздрібних торгових підприємств. Основне завдання цих засобів – стимулювати відвідування покупцем торгової точки. Іноді з цією метою використовують блікфанги, або айстопери (eye stoper, eye appeal - дослівно «заклик для ока»), тобто предмети, що знаходяться в безпосередній близькості від магазинів і привертають увагу мимовільне потенційних покупців. Яскравість айстопера може бути досягнута за рахунок оригінальності рішення, динамічності, нестандартних розмірів макета товару, який продається в даному магазині тощо.

До внутрішніх засобів ІМКМП відносять прийоми і методи просування товарів, які безпосередньо реалізуються в торговому залі. Основними завданнями цих засобів є привернення уваги, нагадування, виділення з поміж аналогічних товарів конкурентів, стимулювання рішення про покупку рекламованого товару. Налагодження зв'язків з покупцем всередині магазину починається з формування торгового середовища, з розроблення системи засобів демонстрації, символів та інших прийомів позиціонування марки на конкретному торговому підприємстві. На підприємствах роздрібно́ї торгівлі велику роль у зв'язку з цим відіграє використання елементів фірмового стилю (ФС) власне самих магазинів: оформлення інтер'єру, фірмового одягу продавців, упаковки та пакувального паперу з елементами ФС тощо.

Основними носіями ІМКМП є: рекламні викладки товарів і внутрішні вітрини; демонстраційні і дегустаційні стенди; яскраво оформлені покажчики місцезнаходження конкретних товарів або напрям руху до них; рекламні щити, плакати, транспаранти, гірлянди, проспекти тощо.

Великої популярності набувають «Товарні інформаційні центри» (ТІЦ). Це термінали з декількома відео моніторами, на яких демонструються рекламні ролики про продукцію, яка представлена в магазині. Рекламні ролики демонструються разом з місцевими та національними новинами. Також на моніторах вказують інформацію про рекламні товари та де саме їх можна в даному торговому центрі. Дослідження показують, що завдяки використанню ТІЦ можна збільшити збут до 75% [5].

В якості носіїв ІМКМП можуть використовуватися також візки для товарів з розміщеними на них рекламними зверненнями (акції, новинки, бренди тощо). Відомі приклади, коли візки навіть обладнають спеціальними відтворюючими відеопристроями.

Одним з найбільш ефективних засобів стимулювання купівельної активності є внутрішньомагазинні рекламні викладення або, як їх ще називають, дисплеї (від англ. Point-of-Purchase Displays, або POP-Displays). Як різновид дисплея можуть розглядатися «балакучі полиці» - марочні товари, викладені окремо від інших на тих же стелажах з яскравими покажчиками їхнього місця розташування. Іноді в тій же якості може виступити фірмова вітрина або навіть охолоджувані демонстраційні шафи. За даними досліджень, дисплеї привертають увагу 44% відвідувачів магазинів, перевершуючи за цим показником інші носії комунікацій у місцях продажу. Дослідження показали, що продаж пральних засобів збільшується при використанні дисплеїв на 207%, заморожених продуктів - на 245%, а безалкогольних напоїв - на 138% [2]. Стимулюють покупки також генератори різних запахів: шоколаду, яблучного пирога, копченої шинки і т. п. Ці запахи, синтезовані за допомогою спеціальних пристроїв, покликані викликати у відвідувачів магазинів почуття голоду.

Говорячи про систему маркетингових комунікацій в місцях продажу, не можна обійти увагою такий потужний комунікаційний засіб, як упаковка. Її значення настільки велике, що деякі фахівці розглядають упаковку в якості самостійного елемента системи маркетингових комунікацій (СМК).

Важливо відзначити інформативну роль упаковки. На її поверхні може міститися інформація про хіміко-біологічний склад продукції та її споживчу цінність, про терміни виробництва, зберігання, про способи споживання і т. п. Інформація на упаковці вказує покупцеві на товару приналежність до тієї чи іншої торгової марки. Це досягається за допомогою використання елементів фірмового стилю: товарного знака, логотипа, фірмового слогана, фірмових кольорів і т.п. Іноді сама упаковка має «фірмовий» характер. Наприклад, дизайн пакетика для смаженої картоплі в мережі підприємств харчування McDonald's навіть зареєстровано як товарний знак. Ця тенденція також характерна для скляної та пластикової тари для безалкогольних напоїв (найчастіше реєструються як промислові зразки) [5].

Велике значення має стимулююча роль упаковки, яка досягається завдяки яскравому її оформленню, що одразу привертає увагу споживачів і викликає бажання придбати продукцію. Досить часто на упаковку наносяться розгорнуті рекламні звернення. Ефективність подібного комунікаційного впливу значно зростає у зв'язку з тим, що воно виявляється в момент безпосереднього вибору товару покупцем. Іншими словами, комунікативний вплив на споживача і його зворотна реакція практично збігаються в часі.

Особливо важлива роль у формуванні ІМКМП належить торговому персоналу магазинів. Виділяють такі основні фактори успішності діяльності продавця у відносинах з покупцями: 1) сприймаються знання та досвід. За даними досліджень, поінформованість продавця сприяла тому, що дві третини покупців купували рекомендований товар. У випадку, коли продавець був незнайомий з реалізованим товаром, його купував тільки кожен п'ятий відвідувач магазину 2) сприймається довіра. Наполегливість продавця, який не викликає довіри, може призвести тільки до посилення негативного ставлення до товару; 3) знання продавцем споживача і можливого розвитку сценарію переговорів; 4) адаптація до ситуації. Продавець повинен вміти пристосовуватися до потреб покупця, демонструючи готовність допомогти. Всі ці основні вимоги до роботи продавця дозволяють зробити висновок про те, що достатньо ефективно може працювати тільки продавець-консультант, який пройшов відповідну спеціальну підготовку [2].

Суттєву роль в системі ІМКМП відіграють елементи стимулювання збуту. Крім традиційних (знижки, сезонні розпродажі, лотереї, конкурси тощо) виділяють специфічні прийоми, які використовуються на підприємствах роздрібною торгівлі. Зокрема, миттєві розпродажі (fair sales). На початку їх проведення в торговому центрі по внутрішній радімережі оголошується, що в конкретному відділі на короткий проміжок часу (наприклад, на 20-30 хвилин) встановлюється знижка на всі товари (розмір знижки також оголошується). При цьому власники відділу, де проводяться миттєві розпродажі, розраховують на те, що покупці затримаються біля прилавка і після закінчення оголошеного часу. Специфічним прийомом ІМКМП є також «збитковий лідер». Так називають товари, ціни на які встановлюються на рівні собівартості або навіть нижче. Покупець, залучений такою «приманкою», обов'язково купить що-небудь крім неї, компенсуючи втрати власників, пов'язані з продажем «лідера». Ще одним перспективним напрямком ІМКМП є розроблення великими магазинами програм лояльності покупця. Як засоби заохочення постійних покупців використовують поздоровлення зі святами.

Великі торгові підприємства використовують прийоми паблік рилейшнз. До них відносять: проведення презентацій (найбільш великих постачальників, нового товару тощо), надсилання прес-релізів, організація заходів з нагоди N років роботи конкретного магазину, J-й відвідувач тощо.

Також елементами паблік рилейшнз є видання магазинами представницьких презентаційних поліграфічних матеріалів: проспектів, листівок, плакатів тощо. У підприємствах харчування (ресторанах, кафе, барах тощо) важливим носієм ІМКМП також є яскраве оформлення меню [4].

Основні комунікативні характеристики маркетингових комунікацій у місцях продажу такі: 1) використання в практиці маркетингу інструментарію ІМКМП є наслідком комплексного інтегрованого підходу у формуванні комунікацій на рівні роздрібною торгівлі з використанням засобів і прийомів практично всіх елементів СМК; 2) крім традиційних заходів і прийомів, ІМКМП включають в себе специфічні інструменти. Найважливішими з них є такі: різноманітні вітрини і викладки (у тому числі «балакучі полиці», дисплеї і т. п.), миттєві розпродажі, «збиткові лідери» та інше. Саме в системі ІМКМП максимально реалізується комунікативний вплив упаковки товару; 3) сферою застосування даного типу маркетингових комунікацій є підприємства роздрібною торгівлі, громадського харчування, сфери послуг; 4) заходи ІМКМП найчастіше є результатом координації зусиль власників роздрібних підприємств з виробниками товарів, які є загальнонаціональними торговими марками. Ця взаємодія вимагає додаткових організаційних заходів як з боку виробників, так і з боку роздрібних торгових підприємств; 5) цільовою аудиторією ІМКМП є покупці, що перебувають у процесі прийняття рішення про покупку; 6) комунікаційне вплив на споживача і його зворотна реакція практично збігаються в часі; 7) наслідком всього перерахованого вище є висока ефективність ІМКМП [1].

Певну роль у формуванні маркетингових комунікацій у місцях продажу відіграє реклама в місці продажу. Нині відкривається безліч магазинів, під які виділяються приміщення осторонь від магістральних вулиць та зупинок громадського транспорту, у провулках, у глибині кварталів, а нерідко і в підвалах. Для них, особливо в початковий період їх роботи, надзвичайно важливо засобами реклами залучити до себе увагу потенційних покупців. З цією метою в найближчих місцях постійного скупчення людей, на перехрестях, магістральних вулицях встановлюють (з дозволу місцевої влади) щити з

рекламними плакатами та афішами, які інформують населення про магазин. Привертають увагу потенційних покупців і встановлені біля магазину невеликі переносні щити з коротким викладенням асортименту продукції, що продається, тощо. Такі стаціонарні і переносні щити більш ефективні для спеціалізованих магазинів («Автозапчастини», «Господарські товари» і т. д.). Важливими чинниками, що привертають увагу потенційних покупців, є: вид магазину, його вивіски, колірне і світлове оформлення.

#### **Висновки.**

Таким чином, окремі заходи з просування товару в місці продажу не дають значного ефекту і лише спільне використання всіх елементів ІМКМП дозволяє отримати комунікативний ефект та істотно збільшити продажі. Проте не слід забувати про доцільність ретельного планування їх використання, адже часто саме з причини необгрунтованого використання тих чи інших високо бюджетних ІМКМП (особливо в невеликих торгових мережах) вони не приносять бажаних результатів і навіть не компенсують затрачених на такий вид просування коштів.

#### **Література**

1. Войчак А. Маркетингові комунікації у концепції відносин / А. Войчак, Т. Примак / Маркетинг в Україні. – 2005. – № 3. – с. 24.
2. Осентон Т. Маркетинговые коммуникации / Т. Осентон / Новые технологии в маркетинге. – М.: Издательский дом «Вильямс», – 2003. – 356 с.
3. Ambler T. The waste in advertising is the part that works / T. Ambler, A. Hollier / Journal of advertising research. – 2004. – №12. – P. 12-13.
4. Hosford-Dunn H. The Ginsu Knife for Marketing./ H. Hosford-Dunn / Integrated Marketing Communications. – 2006. – July 10. – P. 9.
5. Moorthy S. Advertising Repetition and Quality Perceptions / S. Moorthy, S.A. Howkins / Journal of Business Research. – 2005. – №3 – P. 24-25.

#### **Авторська довідка:**

1. Скригун Наталія Петрівна, к.е.н., доцент; кафедра маркетингу, Національний університет харчових технологій, e-mail: skr2009@ukr.net

2. Капінус Лариса Василівна, к.е.н., доцент; кафедра маркетингу, Національний університет харчових технологій

3. Муковоз Сергій Олександрович, студент напряму підготовки 6.030507 «Маркетинг»

Надійшла до редакції 14.05.2012

Надійшла після рецензування 25.05.2012

## НЕФОРМАЛЬНИЙ РИНОК ВЕНЧУРНОГО КАПІТАЛУ ЯК ДЖЕРЕЛО ФІНАНСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

Л.В. Струніна

---

### INFORMAL VENTURE CAPITAL MARKET AS THE SOURCE OF FUNDING FOR THE INNOVATIVE PROJECTS

Lesya Strunina

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*Abstract.* It is defined the essence of the concept of «innovation project» with the indication aspects of its review, determined the topicality of the extension ways of funding risky innovative projects in order to support the development of small and medium-sized businesses in Ukraine, considered the condition and capabilities of the informal venture capital market in the country and caused the expedience of attracting financial resources of its members to ensure a sufficient level investment for the innovative projects.

*Key words:* innovation project, informal investor, business angel, informal venture capital market.

---

**Вступ.** Для розвитку вітчизняної економіки в умовах посилення конкурентної боротьби великого значення набуває активізація інноваційної діяльності. Внаслідок кризових явищ в економіці, галузь наукових досліджень зазнає великих втрат. Зокрема, помітно знизилися показники запровадження науково-технологічних новацій у виробництво. Поряд з цим, великого негативного впливу завдає проблема «відпливу мізків», як за межі країни, так і всередині неї, тобто перехід від наукомістких галузей і виробництв до таких сфер зайнятості, які не потребують високої кваліфікації, але дають значний дохід [1].

Кризові явища викликали скорочення бюджетних асигнувань на науково-технічну сферу і відчутно вдарили по організаціях, що працюють у цій галузі та становлять основу перспективного розвитку країни. Наукові установи, що займаються проведенням прикладних досліджень і дослідно-конструкторських робіт потребують пошуку позабюджетних джерел фінансування діяльності для того, щоб мати змогу впроваджувати заходи інноваційного спрямування для адаптації до ринкових умов та підвищення ефективності їхньої діяльності на ринку.

**Методи дослідження.** У статті використані такі методи дослідження як спостереження, порівняння, індукція та узагальнення.

**Результати та обговорення.** За своєю сутністю інноваційний процес є послідовним ланцюгом подій, у ході яких інновація проходить шлях від ідеї до конкретного продукту, послуги або технології і поширюється в господарській діяльності. Для реалізації інноваційних ідей широко застосовується проектний підхід, що полягає в складанні інноваційного проекту для виконання завдань, що ставить перед собою підприємство.

Поняття «інноваційний проект» може розглядатися в таких аспектах:

- 1) як форма цільового управління інноваційною діяльністю: інноваційний проект являє собою складну систему взаємообумовлених і взаємопов'язаних за



- ресурсами, термінами і виконавцями заходів, спрямованих на досягнення конкретних завдань на пріоритетних напрямках розвитку науки і техніки;
- 2) як процес здійснення інновацій: інноваційний проект – це сукупність виконаних у визначеній послідовності наукових, технологічних, виробничих, організаційних, фінансових і комерційних заходів, що приводять до інновацій;
  - 3) як комплект документів: інноваційний проект, як правило, уявляється як комплект технічної, організаційно-планової і розрахунково-фінансової документації, яка необхідна для реалізації цілей проекту [1].

Узагальнюючи названі аспекти, інноваційний проект можна визначити як систему науково-дослідних, дослідно-конструкторських, виробничих, організаційних, фінансових, комерційних та інших заходів, які є належним чином оформлені (підкріплені комплектом проектної документації) та забезпечують ефективне вирішення конкретного науково-технічного завдання і ведуть до реалізації конкретної інноваційної ідеї.

Інноваційні проекти можуть формуватися як у складі науково-технічних програм, для реалізації окремих завдань програми, так і самостійно, вирішуючи конкретну проблему розвитку підприємства чи суспільства. Значна частина витрат на розробку та реалізацію проектів має фінансуватися за власні кошти замовників. Така практика відповідає загальноприйнятому у світі підходу до фінансування нових проектів, коли більшість витрат і ризиків покладається на замовників проекту, оскільки акціонери мають можливість згодом отримати великі прибутки, тоді як кредитори можуть сподіватися тільки на своєчасне повернення кредитів і відсотків.

За умов неспроможності чи небажання деяких суб'єктів господарювання використовувати власний чи залучений капітал для впровадження інновацій, внаслідок капіталомісткості цих процесів, у них виникає потреба у забезпеченні фінансування інноваційного проекту за рахунок грошових коштів сторонніх організацій.

Одним з відносно нових в Україні джерел залучення інвестицій у реалізацію інноваційних проектів є неформальний ринок венчурного капіталу, учасників якого прийнято називати неформальними інвесторами або бізнес-ангелами. Бізнес-ангели – це приватні інвестори, що вкладають свої кошти в ризикові інноваційні проекти на початкових стадіях розвитку, які не мають достатнього забезпечення, в обмін на повернення вкладень і частку в капіталі. Вони є одним з найважливіших класів інвесторів, що заповнює розрив між первинними вкладеннями власників компаній та подальшими зовнішніми джерелами фінансування, такими як традиційний венчурний капітал, розміщення акцій на біржі, банківське кредитування і т.д. Бізнес-ангели отримали свою назву тому, що вони забезпечують фінансування інноваційних проектів маловідомих молодих підприємств, в яких ніхто більше не хоче брати участь, допомагаючи одночасно як капітальними ресурсами, так і управлінським досвідом.

Мета функціонування бізнес-ангела – максимально наростити свої прибутки шляхом збільшення вартості вирощуваної компанії і після закінчення обумовленого терміну (зазвичай він становить від трьох до семи років) продати свою частку, щоб зайнятися наступним проектом, який потребує інвестицій.

Незважаючи на те, що в цілому роль і цілі бізнес-ангелів і венчурних фірм схожі, співробітництво з неформальними інвесторами має ряд переваг, таких як:

- 1) залучення інвестицій на початкових етапах життєвого циклу інноваційного проекту при наявності великих інвестиційних ризиків (при цьому інвесторів практично не цікавлять застави, поручительства та інші гарантії платоспроможності підприємця);

- 2) можливі обсяги інвестицій бізнес-ангелів зазвичай на порядок перевищують обсяги фінансування венчурних фондів;
- 3) частка неформального інвестора в капіталі фірми складає не більше міноритарного блокуючого пакету, що дає підприємцю достатньо свободи для прийняття рішень щодо управління своєю компанією;
- 4) менш формальний підхід у прийнятті рішень щодо здійснення фінансування проекту в порівнянні з іншими інвесторами (основним критерієм прийняття рішення є впевненість бізнес-ангела в спроможності підприємця реалізувати проект);
- 5) вкладення бізнес-ангелів підвищують привабливість підприємства для залучення інших джерел фінансування (імідж інвестора сприяє отриманню кредитних гарантій у випадку виникнення необхідності залучення додаткових фінансових ресурсів);
- 6) окрім фактичного фінансування та контролю діяльності, підприємство-реципієнт забезпечується співпрацею з досвідченим управлінцем, адже близько 80 % бізнес-ангелів беруть активну участь в управлінні профінансованими компаніями (переважна більшість бізнес-ангелів – це успішні підприємці зі значним досвідом розвитку власного бізнесу) [2].

Одна із суттєвих відмінностей неформальних інвесторів від венчурних компаній, за рахунок якої забезпечуються вищевказані переваги співпраці, полягає у тому, що перші інвестують свої власні заощадження в той час, коли останні керують чужими активами. Незважаючи на великі обсяги вкладень капіталу (обсяг інвестицій бізнес-ангела може складати декілька мільйонів доларів), зазвичай ці суми складають близько 5-20 % наявних у інвестора коштів, тому бізнес-ангели і беруться за втілення досить ризикованих проектів. За допомогою диверсифікації інвестицій у декілька проектів одночасно, бізнес-ангели забезпечують зниження інвестиційних ризиків. З іншого боку, шляхом залучення капіталовкладень декількох бізнес-ангелів, здійснюється фінансування великомасштабних проектів.

Кількість активних бізнес-ангелів у Європі оцінюється експертами в 125 тис. чоловік, в той час як кількість потенційних приватних інвесторів перевищує цей показник у 10 разів. Дослідження показують, що у Великобританії та Фінляндії інвестиції бізнес-ангелів у малі та середні підприємства в 2 рази перевищують вкладення інституціональних венчурних фондів. У США близько 80 % проектів на стадії старт-апу фінансується саме за рахунок неформальних інвесторів [3].

Бізнес-ангели зазвичай найбільш зацікавлені у таких сферах бізнесу, як:

- Інтернет та інформаційні технології;
- енергозбереження та екологія;
- маркетинг та реклама;
- туризм, готельний та ресторанний бізнес;
- роздрібна торгівля;
- медицина та фармакологія [4].

На пострадянському просторі, як і в усьому світі, існують об'єднання бізнес-ангелів у вигляді спілок і асоціацій. Це сприяє зниженню ризиків при інвестуванні, а також залученню більшої кількості проектів, які потребують фінансування.

Першою українською некомерційною організацією, що отримала статус неформального інвестора стала асоціація «Приватні інвестори України», яка з 2008 року являється повноправним членом «Європейської мережі бізнес-ангелів» (European

Business Angel Network, EBAN). Ця асоціація являє собою об'єднання приватних інвесторів, які є або готові стати бізнес-ангелами. Функціонування асоціації пов'язане із створенням та розвитком ринку приватного капіталу в Україні шляхом створення інститутів професійних посередників між приватними інвесторами та підприємцями. Асоціація надає організаційну, методологічну та інформаційну підтримку як інвесторам, так і підприємцям, а також сприяє захисту їхніх інтересів через формування ефективного законодавства, яке регулює інвестиційну та підприємницьку діяльність.

Асоціація регулярно проводить заходи і презентації, на яких підприємцям дається можливість знайти інвестора, шляхом представлення своїх проектів, та провести переговори про фінансування. Для залучення інвестицій підприємцю необхідно тільки скласти бізнес-план інноваційного проекту та презентувати його.

У презентації необхідно висвітлити як сутність самої пропозиції (яка продукція буде виготовлятися та за якою технологією, хто буде споживачем, через які канали вона буде збуватися та які переваги матиме перед конкурентами), так і показники, в яких найбільше зацікавлений будь-який інвестор: необхідний обсяг інвестицій, частка в бізнесі, яку він отримає, а також представити фінансовий прогноз із зазначенням доходів, витрат та прибутків на найближчі 3-5 років та термін окупності проекту.

Обираючи проект, бізнес-ангели керуються не тільки характеристиками пропонованого проекту, а і враженнями, які викликає підприємець. В ідеальному варіанті презентація бізнес-плану повинна демонструвати, що підприємець є експертом в своїй області і на своєму ринку, а також знає, що необхідно для перетворення ідеї в успішний проект. Тому, основне завдання підприємця – викликати у інвестора відчуття того, що пропонований проект є цікавим, перспективним і має великі шанси на успіх, а також, що сам підприємець може керувати цим проектом і довести його до отримання прогнозованих бажаних результатів.

Існують насправді глобальні заходи, на які приїжджають інвестори з багатьох країн, такі як «Investor Day Central and Eastern Europe», «Forum - Український форум Інтернет-діячів», а також «Startup Crash Test», який практично кожен місяць відбирає самі привабливі інвестиційні проекти [4]. Але навіть при функціонуванні асоціації, неформальні інвестори в Україні ще досить роз'єднані, приховані і намагаються не афішувати свою діяльність.

Іншою суттєвою проблемою залучення коштів бізнес-ангелів є те, що паралельно з реальними неформальними інвесторами на ринку активні пошуки майбутніх «зоряних» бізнесів ведуть і бізнес-дияволи. Це агресори, мета яких не допомогти підприємцю фінансовими ресурсами та управлінським досвідом, а відібрати інноваційні розробки, захопити компанію і витіснити її з бізнесу. Це досить серйозно ускладнює підприємцям пошуки потенційних інвесторів. З іншого боку, самі бізнес-ангели скаржаться на неефективність існуючих джерел інформації та стверджують, що при наявності у них необхідної бази даних по проектах, що впроваджуються, вони могли б профінансувати набагато більшу кількість проектів [5].

**ВИСНОВКИ.** Фінансове забезпечення реалізації інноваційних проектів є запорукою ефективного розвитку малого і середнього підприємництва в Україні. Неформальний ринок венчурного капіталу – це відносно нове та достатньо ефективне джерело фінансування проектів на ранніх етапах їхнього розвитку, зважаючи на високий ступінь інвестиційних ризиків цих проектів. Основними перевагами бізнес-ангелів перед традиційними венчурними компаніями є співпраця з досвідченим управлінцем, отримання при необхідності додаткових кредитних гарантій, яким сприяє імідж інвестора, та відносна свобода у прийнятті рішень щодо управління компанією.

На жаль, встановлення чітко виділеного неформального ринку венчурного капіталу в Україні не має підтримки з боку держави. І це одна з основних причин низького рівня розвитку малого і середнього бізнесу, який є чи не єдиним шляхом розвитку економіки країни та її виходу на конкурентоспроможний рівень в Європі та світі.

### Література.

1. Захарченко В.І. Інноваційний менеджмент. Теорія і практика в умовах трансформації економіки. Навч. посіб. / В.І. Захарченко, Н.М. Корсікова, М.М. Меркулов. – К.: Центр учбової літератури, 2012 р. – 448 с.
2. Бизнес ангелы как источник финансирования проектов [Електронний ресурс] // Малый бизнес в Украине – 2009. – Режим доступу: <http://www.prostobiz.ua/finansy/investment/>
3. Десяк С. Неформальный рынок венчурного капитала: бизнес-ангелы [Електронний ресурс] / С. Десяк // Евроконсалтинг – Инвестиционный консалтинг в Украине и Германии. – Режим доступу: <http://business-angels.narod.ru/>
4. Харламов П. Ищу ангела [Електронний ресурс] / П. Харламов // Деньги – 2011. – Режим доступу: <http://www.dengi.ua/>
5. Шамота М. Где летают инвесторы [Електронний ресурс] / М. Шамота // Журнал «Деловой» – 2008. – №6. – Режим доступу: [http://www.management.com.ua/notes/business\\_angels.html](http://www.management.com.ua/notes/business_angels.html)

#### *Авторська довідка.*

*Струніна Л.В., інженер 1-ї категорії, кафедра менеджменту зовнішньоекономічної діяльності, Національний університет харчових технологій, e-mail: [strunina.lv@gmail.com](mailto:strunina.lv@gmail.com)*

*Надійшла до редакції 15.05.2012*

*Надійшла після рецензування 24.05.2012*

## КЛАСИФІКАЦІЯ ВИТРАТ ЗГІДНО З ПОДАТКОВИМ КОДЕКСОМ УКРАЇНИ

А.В. Царьова, Н.І. Беренда

---

CLASSIFICATION OF COSTS UNDER THE NEW TAX CODE UKRAINE

A.V. Tsariova, N.I. Berenda

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

**Abstract.** *The paper analyzes the composition of expenses taken into account in calculating the object of taxation under the new Tax Code of Ukraine, by comparative description of the order of recognition of expenses in the accounting and tax accounting, studied in detail the classification of expenses by the Tax Code, determine the composition of operating expenses, cost of purchased and of goods sold, production cost of finished goods and other costs.*

**Key words:** *transaction costs, other expenses, cost of finished goods, cost of goods sold and purchased, the classification of costs.*

---

**Вступ.** Бухгалтерський та податковий облік мають різні цілі. Бухгалтерський облік має на меті надання достовірної інформації про фінансовий стан підприємства для потенційного інвестора, податковий облік виконує фіскальні та регуляторні функції. Тому певні розбіжності між даними системами обліку будуть існувати завжди. І це зумовлює необхідність класифікації тождних та відмінних характеристик при визначенні витрат в податковому обліку

Проблемами внесення змін в організацію обліку і аудиту, пов'язаними з прийняттям Податкового Кодексу займаються всі провідні спеціалісти з методології обліку. Такі як професор Ткаченко Н.М., професор Бутинець Ф.Ф., професор Петрик О.А. В своїх роботах майже одноставно спеціалісти підкреслюють позитивний аспект змін та необхідність узгодження нормативних документів що регламентують ведення бухгалтерського, фінансового та податкового обліку.

**Методи дослідження.** При дослідженні впливу змін в бухгалтерському та податковому обліку при визначенні витрат в зв'язку з прийняттям Податкового Кодексу України авторами були застосовані загальнонаукові та спеціальні методичні прийоми, зокрема аналітичні процедури, документальні дослідження, синтез, узагальнення та реалізація отриманих результатів, тощо.

**Результати та обговорення.** З 01.04.2011 р. набрав чинності Розділ III «Податок на прибуток підприємств» Податкового кодексу України від 02.12.2010 р. № 2755-VI [1], який передбачає дещо інше визначення прибутку до оподаткування.

Це стосується складу витрат, що враховуються при обчисленні об'єкта оподаткування. Поняття «валові витрати» більше на застосовується. У Податковому Кодексі України воно замінене на «витрати, що враховуються при обчисленні об'єкта оподаткування». Податковий Кодекс України максимально наближає класифікацію витрат бухгалтерського і податкового обліку, оскільки структура витрат, що подана в Податковому Кодексі України дещо відрізняється від правил бухгалтерського обліку в частині формування собівартості продукції.

**Таблиця 1**

**Порівняння порядку визнання витрат в бухгалтерському і податковому обліку**

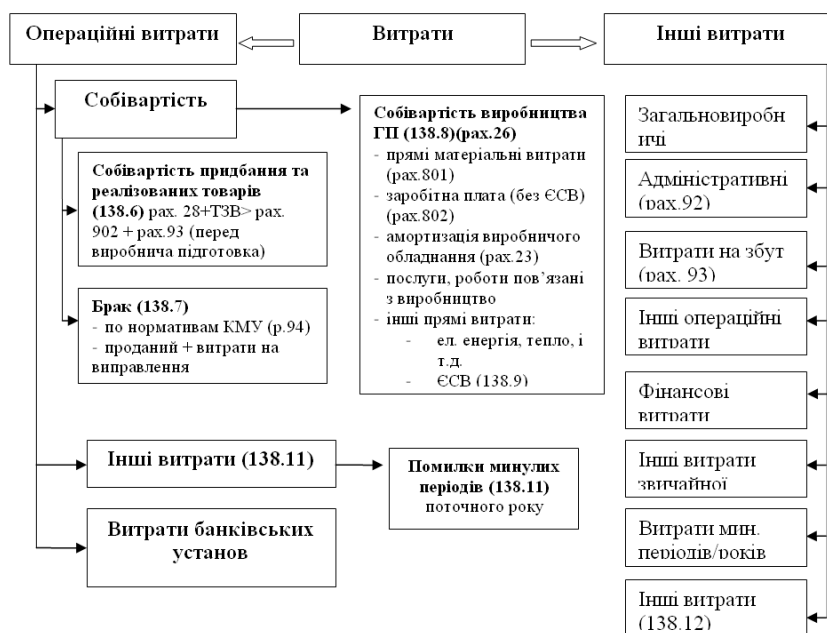
№	Стаття	Бухгалтерський облік(П(С)БО 16)		Податковий облік (ПКУ)		
		Визнання витрат	Списання витрат			
1.	Собівартість реалізованих товарів	Визнаються витратами певного періоду водночас із визнанням доходу, для отримання якого вони здійснені	В момент отримання доходу від реалізації такої продукції	Визнаються витратами того звітного періоду, в якому <i>визнано доходи</i> від реалізації таких товарів, виконання робіт, надання послуг		
2.	Собівартість реалізованої продукції (робіт, послуг):				а	Виробнича собівартість
						прямі матеріальні витрати
						прямі витрати на оплату праці
						інші прямі витрати
	загальновиробничі витрати					Інші витрати (п.138.5, 138.10 – 138.12, ст.140, ст.141 ПКУ)
	б	Нерозподілені постійні загальновиробничі витрати	Включаються до складу собівартості реалізованої продукції (робіт, послуг) у періоді їх виникнення	Визнаються витратами того звітного періоду, в якому вони здійснюються		
3.	Адміністративні витрати		В тому звітному періоді в якому вони були здійснені			
4.	Витрати за збут					
5.	Інші операційні витрати					
6.	Фінансові витрати					
7.	Інші витрати звичайної діяльності					

До вступу в дію Розділу III ПКУ [1] валові витрати відображалися за правилом першої події. На даний час відповідно до норм встановлених ПКУ витрати, що формують собівартість реалізованої продукції, виконаних робіт, наданих послуг, визнаються витратами того звітного періоду, в якому визнано доходи від реалізації таких товарів, виконання робіт, надання послуг. Інші витрати визнаються витратами того звітного періоду, в якому вони здійснюються, з урахуванням окремих особливостей.

Схематично, класифікація витрат, що представлена у Податковому Кодексі України, показана на рис. 1.

Зараз діє принцип нарахування та відповідності доходів і витрат. До складу собівартості, включаються всі витрати, які прямо пов'язані із виробництвом товарів, виконанням робіт та наданням послуг, тоді як в бухгалтерському обліку у виробничу собівартість включаються змінні загальновиробничі і постійні розподілені загальновиробничі витрати. Згідно з новими правилами податкового обліку всі загальновиробничі витрати обліковуються у складі «інших витрат». Відповідно до П(С)БО 16 [2] загальновиробничі витрати розподіляються на кожний об'єкт витрат з використанням бази розподілу. Також, згідно з П(С)БО 16 [2], до складу собівартості входять і витрати від втрати браку, а в податковому обліку фактична вартість остаточно забракованої продукції не включається до складу витрат платника податку, за виключенням втрат від браку, які складаються із вартості остаточно забракованої з технологічних причин продукції та витрат на виправлення такого технічно неминучого браку, в разі реалізації такої продукції. Норми таких втрат (витрат) встановлюються

Кабінетом Міністрів України. Якщо КМУ не встановлено норм таких витрат, платник податку має право самостійно визначати допустимі норми технічно неминучого браку в наказі по підприємству за умови обґрунтування його розміру. Всі витрати, що враховуються при обчисленні об'єкта оподаткування, складаються із витрат операційної діяльності та інших витрат. Витрати операційної діяльності складаються із собівартості та витрат банківських установ. Згідно із Податковим Кодексом України [1] собівартість реалізованих товарів, виконаних робіт, наданих послуг - це витрати, які прямо пов'язані з виробництвом та (або) придбанням реалізованих протягом звітного податкового періоду товарів, виконаних робіт, наданих послуг, що застосовуються в частині, яка не суперечить Розділу III Податкового Кодексу України. Витрати операційної діяльності, що формують собівартість реалізованих товарів, виконаних робіт, наданих послуг, визнаються витратами того звітного періоду, в якому визнано доходи від реалізації таких товарів, виконаних робіт, наданих послуг. Також, згідно з Податковим кодексом, суми відображені у складі витрат платника податку, у тому числі в частині амортизації необоротних активів, не підлягають повторному включенню до складу його витрат.



**Рис.1** Схема класифікації витрат

Собівартість складається: із собівартості придбаних та реалізованих товарів, виконаних робіт, наданих послуг (формується відповідно до ціни їх придбання з урахуванням ввізного мита і витрат на доставку та доведення до стану, придатного для продажу) та інших витрат, які беруться, зокрема, для визначення; браку (втрати від браку, які складаються з вартості остаточно забракованої з технологічних причин продукції та витрат на виправлення такого технічно неминучого браку, в разі реалізації такої продукції); собівартості виготовлених та реалізованих товарів, виконаних робіт,

наданих послуг (складається з витрат, прямо пов'язаних з виробництвом таких товарів, виконанням робіт, наданням послуг).

Друга частина витрат - інші витрати. Склад інших витрат визначається статтею 138 Податкового кодексу України [1], вони включають в себе інші витрати, які визнаються витратами того звітного періоду в якому вони були здійснені згідно правил ведення бухгалтерського обліку; собівартість придбаних товарів та реалізованих товарів, що формується відповідно до ціни їх придбання з урахуванням ввізного мита і витрат на доставку та доведення до стану, придатного для продажу; загальновиробничі витрати, адміністративні витрати, витрати на збут, інші операційні витрати, фінансові витрати, інші витрати звичайної діяльності, витрати минулих періодів, інші витрати.

В податковому обліку, на відміну від бухгалтерського загальновиробничі витрати визнаються витратами того звітного періоду, в якому вони здійснюються. Адміністративні витрати, витрати на збут, інші операційні витрати, фінансові витрати, інші витрати звичайної діяльності відображаються в податковому обліку аналогічно бухгалтерському обліку у П(С)БО 16 [2], але з урахуванням особливостей витрат подвійного призначення, витрат пов'язаних з нерезидентами, офшорами, а також витратами, що не включаються до складу витрат. Не включаються у склад витрат суми авансів, та витрати, понесені у зв'язку із придбанням товарів (робіт, послуг) та інших матеріальних і нематеріальних активів у фізичної особи – підприємця, що сплачує єдиний податок. Винятком є витрати, понесені у зв'язку із придбанням робіт, послуг у фізичної особи – платника єдиного податку, яка здійснює діяльність у сфері інформатизації.

**Висновок.** Таким чином, можна зробити наступні висновки: із прийняттям Податкового Кодексу України було зменшено кількість розбіжностей між бухгалтерським та податковим обліком при визначенні як витрат, так і доходів. Спільні риси бухгалтерського і податкового обліку наступні: обидва види обліку ведуть одні і ті ж бухгалтера; обидва види обліку ґрунтуються на одній і тій же первинній документації, за виключенням податкових накладних; в бухгалтерському і податковому обліку можуть використовуватися ті ж самі регістри обліку, немає відмінностей в обліку розрахунків з Пенсійним фондом.

Разом з тим є і суттєві відмінності між бухгалтерським і податковим обліком, які стосуються: обліку реалізації; визначенні витрат та доходів. Тому перед практичними фахівцями та науковцями постають завдання в розробці рекомендацій щодо удосконалення організації бухгалтерського і податкового обліку та податкової системи.

### Література

1. Податковий кодекс України. *Із змінами, внесеними згідно із Законом N 2856-VI від 23.12.2010.*
2. Наказ Міністерства Фінансів України №318 від 31.12.99р. "Про затвердження Положення (стандарту) бухгалтерського обліку № 16 "Витрати".

#### *Авторська довідка*

1. Беренда Надія Іванівна, к.е.н., доцент; кафедра обліку і аудиту, Національний університет харчових технологій, e-mail: skamik@list.ru.
2. Царьова Анна Валеріївна, студент; Національний університет харчових технологій, e-mail: skamik@list.ru.

Надійшла до редакції 18.05.2012  
Надійшла після рецензування 20.05.2012



## ВПЛИВ СТРАТЕГІЇ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА

Івашко С. О., Івашко В. О., Слободян Н. Г.

---

### EFFECT OF STRATEGY LABOR ENTERPRISE PERFORMANCE

Ivashko S.A., Ivashko V.A., Slobodian N.H.

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*The article considers the impact of labor efficiency on the results of the company - namely, the volume of production. In materials PJS Company "Obukhov Milk" defined reserves increase production through better use of time and improving work organization.*

**Key words:** *human resources, performance, efficiency, productivity.*

---

**Вступ.** Продуктивне функціонування підприємства в значній мірі визначається забезпеченістю трудовими ресурсами та ефективністю їх використання. Для того, щоб ефективніше використовувати трудові ресурси на кожному підприємстві необхідно проводити економічний аналіз, визначати резерви підвищення продуктивності праці і залучати їх.

Одна з особливостей сучасної української ситуації полягає саме в тому, що стратегія керування персоналом, усе більше стає первинною і головною не стільки в силу логіки бажаного стратегічного розвитку, але все частіше як єдиний реально можливий стратегічний фактор.

**Методи досліджень.** Для вирішення завдання оцінки впливу стратегії трудових ресурсів на результати діяльності підприємства використано загальнонаукові методи дослідження: статистико-економічний, класифікації та типології, порівняльний та факторний, абстрактно-логічний. Інформаційними джерелами дослідження є законодавчі та нормативно-правові акти, наукові праці вітчизняних і зарубіжних вчених з проблем управління трудовими ресурсами, статистична та фінансова звітність підприємства, періодичні видання.

**Результати та обговорення.** Проблемі вивчення використання трудових ресурсів та робочого часу присвячено праці відомих вітчизняних вчених-економістів: Д. П. Богині, О. А. Бугуцького, Здоровцова, І. І. Купалова, П. Т. Саблука, Л. О. Шепотько, О. В. Шкільова, К. І. Якуби та інших.

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Стратегія управління персоналом — це підсистема стратегії організації, представлена у вигляді довгострокової програми конкретних дій по реалізації концепції використання і розвитку потенціалу персоналу організації з метою забезпечення її конкурентної переваги.

Стратегія керування людськими ресурсами повинна бути всеосяжною в значенні націлювання кадрового складу організації на досягнення цілей її довгострокового розвитку.

Стратегія керування персоналом, звичайно, повинна ретельно узгоджуватися зі всіма іншими спеціалізованими стратегіями організації. Крім того, будучи однією з основних підсистем, що безпосередньо пов'язана з персоналом як головним ресурсом організації, стратегія використання і розвитку потенціалу персоналу повинна бути і

найбільш органічною частиною корпоративної стратегії, тобто загальної стратегії розвитку в цілому [4].

На фактичних матеріалах ПрАТ «Обухівський молокозавод» визначимо напрямки підвищення ефективності використання трудових ресурсів.

Велике значення на ефективність використання трудових ресурсів має освітній рівень працівників. У 2009 році кількість працівників з повною вищою освітою становила 31 чоловік і з неповною або базовою вищою – 57, коли в 2010 році ці показники склали 40 і 43 чоловік відповідно. Як видно з даного аналізу у звітному році в порівнянні з базисним освітній рівень на ПрАТ «Обухівський молокозавод» змінився.

Так, у 2009 році повну вищу освіту мали 13,7% працівників та неповну або базову вищу мали 25,1%, в 2010 році – 17,2% та 18,5% працівників відповідно. Тобто 9 чоловік з неповною вищою освітою отримали закінчену вищу освіту і 5 звільнилися з підприємства. Підвищення освітнього рівня працівників є одним з резервів підвищення ефективності використання трудових ресурсів.

Аналіз показав, що переважна кількість працюючих як у базисному, так і у звітному році це працівники у віці 35-49 років. Питома вага цієї категорії у 2009 році становила 54,2%, у 2010 році – 52,4%. Трохи більше десяти відсотків займають працівники у віці 25-34 років. За досліджуваний період вікова структура трудових ресурсів покращилася за рахунок зростання кількості молоді.

Впливає на продуктивність праці нераціональне використання робочого часу. Виявлення резервів скорочення затрат часу повинно ґрунтуватись на ліквідації його втрат, які є значними при виконанні багатьох технологічних процесів [3]. Проведене нами дослідження показало, що у 2010 році скоротився невикористаний робочий час. Якщо у 2009 році рівень використання робочого часу складав 98,5%, то у 2010 році 97,0%, що на 1,5% більше рівня попереднього року. Більшість невідпрацьованого часу утворилася за рахунок тимчасової непрацездатності.

Залучення визначених резервів сприяє підвищенню продуктивності праці, що видно з даних наступної таблиці (табл.1).

**Таблиця 1. Визначення суми продукції, недоотриманої у 2010 році за рахунок неповного використання робочого часу на ПрАТ «Обухівський молокозавод»**

Показники	Значення показників
1. Вироблено продукції в порівнянних цінах в розрахунку на одного працюючого, тис. грн.	41540
а) в т.ч. за одну людино-годину, грн.	86,9
2. Невідпрацьовано людино-годин	47082
а) в т.ч. одним працівником	197
3. Недоотримано продукції в розрахунку на одного працівника, тис. грн.	17,1
4. Недоотримано продукції всіма працівниками, зайнятими в виробництві, тис. грн.	4091,4

Дослідження показало, що на ПрАТ «Обухівський молокозавод» у 2010 році невідпрацьовано 47082 люд.-год. Недоотримано продукції за рахунок неповного використання робочого часу на суму 4091,4 тис. грн., а в розрахунку на одного працівника 17,1 тис. грн. Тобто якби на ПрАТ «Обухівський молокозавод» робочий час

використовувався на 100% підприємство додатково б отримало валової продукції на 4091,4 тис. грн., а продуктивність праці зростає на 17,1 тис. грн.

Продуктивність праці — найважливіший показник ефективності промислового виробництва, а її підвищення — головний чинник економічного зростання.

В Україні зростання продуктивності праці можна досягати на основі швидкого технічного переозброєння праці та вдосконалення організації виробництва. Від рівня і динаміки продуктивності праці залежить більшість показників виробничо-господарської діяльності підприємств, об'єднань і галузей промисловості: випуск продукції, чисельність персоналу, фонд заробітної плати, прибуток тощо [4].

Визначимо зміну валового прибутку через зміну продуктивності праці, використовуючи показник випуску продукції.

$$\Delta \text{ВПр} = (\text{ВП}_{2010} - \text{ВП}_{2009}) * (1 - \text{Врп}_{2009}) \quad (1)$$

де  $\Delta \text{ВПр}$  – зміна валового прибутку за рахунок зміни випуску продукції;

ВП – випуск продукції в натуральних одиницях;

Врп – витрати на 1 грн. реалізованої продукції.

$$\Delta \text{ВПр} = (32984 - 33481) * (1 - 0,9) = -49,7 \text{ тис. грн.}$$

Отже, за рахунок зміни продуктивності праці валовий прибуток підприємства в 2010 році в порівнянні з 2009 роком знизився на 49,7 тис. грн.

Частка приросту випуску продукції за рахунок підвищення продуктивності праці визначається за такою формулою [1]:

$$\text{ВП} = 1 - (T_{\text{пч}} : T_{\text{пВп}}) * 100\% \quad (2)$$

де ВП – випуск продукції;

$T_{\text{пч}}$  – темп приросту чисельності працюючих;

$T_{\text{пВп}}$  – темп приросту випуску продукції.

$$\text{ВП}_{2010} = 1 - (2,6 / -6,25) * 100\% = 42,6 \text{ тис. грн}$$

Впливає на продуктивність праці її стимулювання. Оплати праці однієї люд.-год. у 2010 році склали 16,7 грн, що вище ніж в попередньому році на 3,7 грн.

Оплата праці за невідпрацьований час у 2010 році становила 786,3 тис. грн., що на 174,2 тис. грн. більше ніж в 2009 році.

У 2010 році було виплачено на ПрАТ «Обухівський молокозавод» за невідпрацьований час 786,3 тис. грн. Коефіцієнт співвідношення випуску продукції і фонду оплати праці дорівнював у 2010 році:

$$41540 / 6794 = 6,11$$

Звідси можливий додатковий обсяг випуску продукції за рахунок економії на оплаті невідпрацьованого часу:

$$(786,3 * 611\%) / 100\% = 4804,3 \text{ тис. грн.}$$

Узагальнимо резерви зростання випуску продукції в порівнянних цінах за рахунок повного використання робочого часу, підвищення продуктивності праці та перевитрат на оплаті праці (табл.2).

Резерви збільшення випуску продукції в порівнянних цінах на ПрАТ «Обухівський молокозавод» у 2010 році склали 8938,3 тис. грн., в тому числі за рахунок повного використання робочого часу – 4091,4 тис. грн., за рахунок підвищення продуктивності праці – 42,6 тис. грн., за рахунок перевитрати оплати праці – 4804,3 тис. грн.

Залучення визначених резервів випуску продукції сприяє підвищенню ефективності використання трудових ресурсів.

Таблиця 2. Узагальнення резервів зростання випуску продукції на ПрАТ «Обухівський молокозавод» у 2010 році

Вид резерву	Сума, тис. грн.
За рахунок повного використання робочого часу	4091,4
За рахунок підвищення продуктивності праці	42,6
За рахунок ліквідації втрат робочого часу	4804,3
Разом	8938,3

**Висновки.** В результаті даного дослідження були визначені резерви збільшення обсягів виробництва за рахунок організації трудових ресурсів, які не потребують додаткових фінансових вкладень, залучення яких може сприяти збільшенню випуску продукції майже на 9 млн. грн.

**Список використаної літератури:**

1. Завіновська Г. Т. Економіка праці: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. - К.: КНЕУ, 2001.
2. Прокопенко І. Ф., Ганін В. І. Методика і методологія економічного аналізу: Навч. пос. - К.: Центр учбової літератури, 2008. - 430 с.
3. Крушельницька О.В., Мельничук Д.П. Управління персоналом: Навчальний посібник. Видання друге, перероблене й доповнене. – К., «Кондор». — 2005. – 308 с.
4. Чернелевський Л. М., Слободян Н. Г., Михайленко О. В. Аналіз діяльності підприємств та банківських установ: економічний, фінансово-інвестиційний, стратегічний: Підручник. – К.: “Хай-Тек Прес”, 2009.

**Авторська довідка**

1. Івашко Світлана Олександрівна, студент; Національний університет харчових технологій, e-mail: [skamik@list.ru](mailto:skamik@list.ru).
2. Івашко Віта Олександрівна, студент; Національний університет харчових технологій, e-mail: [skamik@list.ru](mailto:skamik@list.ru).
3. Слободян Наталія Геннадіївна, к.е.н., доцент; кафедра обліку і аудиту, Національний університет харчових технологій, e-mail: [skamik@list.ru](mailto:skamik@list.ru).

Надійшла до редакції 24.05.2012  
Надійшла після рецензування 25.05.2012

## РЕЗЕРВ СУМНІВНИХ БОРГІВ, ЙОГО СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ

Бережна А. А., Осадча Г.Г.

---

### RESERVE OF DOUBTFUL DEBTS, HIS CREATION AND USE

Berezhna A. A., Osadcha H.H.

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*The main methods for determining the allowance of doubtful debts, which are listed in the Regulation (Standard) of accounting № 10 «Receivables», are analyzed in the article. Display Operations Provision for doubtful debts in the account are considered.*

**Keywords:** *Provision for doubtful debts, receivables, classification of receivables, the method of absolute amount of doubtful debts, the method using the uncertainty factor, uncertainty factor, accounting provisions for doubtful debts.*

---

**Вступ.** Резерв сумнівних боргів є невід’ємним елементом грамотно поставленого бухгалтерського обліку дебіторської заборгованості.

Деякі об’єкти обліку безпосередньо не впливають на фінансове становище підприємства, його виробничі або торговельні результати, не змінюють кількості грошей у касі чи на рахунку. Проте вони мають своє відображення у бухгалтерському обліку підприємства. Одним з таких об’єктів обліку є резерв сумнівних боргів.

Згідно з вимогами П(С)БО10 створення резерву сумнівних боргів є не правом, а обов’язком підприємств, на які поширюється дія згаданого стандарту.

Вивченню теорії управління дебіторською заборгованістю та практичним рекомендаціям для створення резерву сумнівних боргів приділено багато уваги у працях українських вчених, таких як: Ф.Бутинець, І.Губіна, О.Кушина, О.Леснікова, К.Єрохін, О.Короп, С.Голов, В.Кравченко, Л.Ямборко, М.Білик, В.Костюченко, А.Шаповалова, О.Федорченко.

Метою даного дослідження є обґрунтування теорії створення резерву сумнівних боргів; аналіз існуючих методик формування резерву сумнівних боргів, визначення позитивних та негативних моментів їх застосування; відображення операцій з резервом в обліку.

**Методи досліджень.** Основою дослідження є фундаментальні положення економічної теорії, праці вітчизняних і зарубіжних вчених з проблем управління дебіторською заборгованістю.

Для реалізації поставленої мети застосовувались такі методи: аналізу і синтезу – для узагальнення інформації щодо наявності дебіторської заборгованості на підприємстві; абстрактно-логічний – для теоретичного узагальнення економічної сутності резерву сумнівних боргів; комплексно-системний підхід – для вивчення положень національного законодавства та нормативних актів щодо створення та використання резерву сумнівних боргів.

**Результати та обговорення.** Відповідно до п. 7 П(С)БО 10 «Дебіторська заборгованість» поточна дебіторська заборгованість включається до підсумку балансу за чистою вартістю її реалізації. При цьому чиста реалізаційна вартість дебіторської заборгованості визначається як сума поточної дебіторської заборгованості, зменшена на

резерв сумнівних боргів. Цей резерв створюється як джерело погашення частини дебіторської заборгованості, щодо якої існує впевненість про її неповернення боржником або за якою минув строк позовної давності.

**Дебіторська заборгованість** – це сума грошових коштів, їх еквівалентів або інших активів, яку на певну дату підприємству заборгували його дебітори - юридичні та фізичні особи.

За строками виникнення та ознаками впевненості у погашенні згідно П(С)БО 10 дебіторську заборгованість можна поділити групи, що зазначені в таблиці.

**Отже, звичайна дебіторська заборгованість** – це сума поточної дебіторської заборгованості, яка виникає у ході нормального операційного циклу або буде погашена протягом 12 місяців з дати балансу, а також сума довгострокової дебіторської заборгованості, яка не виникає у ході нормального операційного циклу та буде погашена після 12 місяців з дати балансу.

**Сумнівна дебіторська заборгованість** – це поточна дебіторська заборгованість, щодо якої є сумніви стосовно її повернення боржником (строк оплати сплив або є інші причини для сумнівів).

**Безнадійна дебіторська заборгованість** – це поточна дебіторська заборгованість, щодо якої є впевненість про її неповернення боржником або за якою минув строк позовної давності.

**Створення резерву сумнівних боргів.** Резерв сумнівних боргів не можна створити під будь-яку заборгованість. Відповідно до П(С)БО 10 дебіторська заборгованість, яка підлягає резервуванню, має водночас відповідати цілій низці характеристик:

- 1) бути поточною, тобто виникати під час нормального операційного циклу або підлягати погашенню протягом 12 місяців з дати балансу;
- 2) бути фінансовим активом— контрактом, який дає право отримати грошові кошти або фінансові активи від іншого підприємства;
- 3) не бути придбану підприємством і не призначатися для продажу.

Зауважимо, що всі ці характеристики мають бути присутніми лише на дату балансу. Створення резерву під ту чи іншу суму заборгованості аж ніяк не означає, що далі підприємство, наприклад, не має права підписати додаткову угоду до договору, замінивши грошову форму розрахунків з дебітором на товарну. Наслідком таких дій має стати лише коригування нарахованого резерву на чергову дату балансу.

Для розрахунку і створення резерву сумнівних боргів до уваги беруться сумнівна та безнадійна заборгованість[3].

Відповідно до п. 8 і 9 П(С)БО 10 сума резерву сумнівних боргів визначається за одним із двох методів:

- 1) за методом абсолютної суми сумнівної заборгованості;
- 2) за методом застосування коефіцієнта сумнівності.

**Метод абсолютної суми сумнівної заборгованості.** При застосуванні цього методу резерв визначається на підставі аналізу платоспроможності окремих дебіторів, тобто підприємство аналізує поточну дебіторську заборгованість на предмет виявлення сум сумнівної заборгованості; після чого на загальну суму виявленої сумнівної заборгованості створює резерв та відображається в обліку. Цей метод прийнятний, якщо у підприємства незначна кількість постійних контрагентів, про платоспроможність яких воно має достовірну інформацію.

Таблиця 1

**Класифікація дебіторської заборгованості**

№ п/п	Назва дебіторської заборгованості	Характеристика дебіторської заборгованості
1	2	3
1	Звичайна	1) строк погашення заборгованості не настав; 2) строк погашення не був пролонгований (перенесений); 3) немає інформації про зміну форми і графіка розрахунків, установлених у разі виникнення заборгованості; 4) своєчасне отримання відповідей на виписки, надіслані дебіторам; 5) підписання акта звірки з дебітором, в якому немає розбіжностей ні за строками, ні за сумами заборгованості.
2	Сумнівна	1) заборгованість прострочена або пролонгована; 2) є інформація про зміну графіка і порядку розрахунків (наприклад, великий платіж розбитий на дрібні з різними строками погашення); 3) є розбіжності за сумами і строками погашення при підписанні акта звірки; 4) не підписаний акт звірки; 5) не отримана відповідь на виписку або отримана із затримкою з вини дебітора.
3	Безнадійна	1) закінчився строк позовної давності (3 роки); 2) не підписаний акт звірки та/або не отримана виписка; 3) є інформація про серйозні фінансові проблеми (банкрутство) дебітора; 4) є інформація про форс-мажор, що впливає на платоспроможність дебітора.

**Метод застосування коефіцієнта сумнівності.** За цим методом величина резерву розраховується множенням суми залишку дебіторської заборгованості на початок періоду на коефіцієнт сумнівності. Коефіцієнт сумнівності може розраховуватися трьома способами:

- 1) визначання питомої ваги безнадійних боргів у чистому доході;
- 2) класифікації дебіторської заборгованості за строками непогашення;
- 3) визначення середньої питомої ваги списаної протягом періоду дебіторської заборгованості у сумі дебіторської заборгованості на початок відповідного періоду за попередні 3-5 років.

За *методом питомої ваги безнадійних боргів* у чистому доході від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) на умовах наступної оплати сума резерву визначається як добуток чистого доходу звітного періоду на коефіцієнт сумнівності, який визначається як співвідношення міжсумою дебіторської заборгованості за продукцію (товари, роботи послуги), яка визнана безнадійною та чистим доходом від реалізації продукції (товарів, робіт, послуг) на умовах наступної оплати попереднього періоду.

Характерною особливістю розглянутого методу є те, що він ґрунтується на оборотному, а не на сальдовому принципі [1].

Оскільки метод використовує дані попередніх періодів, то отриманий розрахунковий результат може дещо не відповідати ситуації в майбутньому. Тому необхідно постійно на протязі звітного періоду коригувати величину резерву.

Застосовувати даний спосіб доцільно, коли період погашення дебіторської заборгованості коливається в границях року.

*Класифікації дебіторської заборгованості* здійснюється групуванням дебіторської заборгованості за строками її непогашення із встановленням коефіцієнта сумнівності для кожної групи. Період непогашення підприємство визначає самостійно.

Спосіб розрахунку коефіцієнта сумнівності на основі класифікації дебіторської заборгованості по строкам непогашення краще використовувати якщо період погашення дебіторської заборгованості більше року. Даний спосіб охоплює дещо більший період для розрахунку коефіцієнта, ніж попередній спосіб. Відмінністю також є те, що розрахована сума нараховується до суми існуючого резерву [2].

За рекомендаціями Мінфіну, викладеними у листі від 05.06.2008р. № 31-34000-20-25/21471, коефіцієнт сумнівності для визначення величини резерву сумнівних боргів розраховується як частка від ділення суми списаної дебіторської заборгованості за обраний період на суму дебіторської заборгованості на початок кожного року в обраному періоді. Отримані показники за усі періоди додаються, а загальна сума ділиться на кількість періодів для визначення середнього показника.

Методика розрахунку даного методу представлена лише в додатках до П(С)БО 10, тому у підприємства можуть виникнути складнощі в розрахунках з допомогою цього способу.

Звернемо увагу на те, що метод нарахування резерву сумнівних боргів, а також спосіб розрахунку коефіцієнта сумнівності підприємство обирає самостійно і фіксує в наказі про облікову політику.

**Використання резерву сумнівних боргів.** Очевидно, що приводом для створення резерву є факт наявності у підприємства сумнівної заборгованості, а приводом для використання сум резерву — наявність безнадійної заборгованості (звісно, якщо під неї резерв створювався). Крім цього, суми безнадійної заборгованості стануть джерелом інформації для розрахунку коефіцієнта сумнівності. Якщо вся заборгованість є звичайною, резервне створюється, а суму резерву, нараховану раніше, — списують.

Підприємство може формувати та/або коригувати резерв сумнівних боргів за наступними етапами:

1. Списання безнадійної заборгованості за рахунок резерву, якщо під таку безнадійну заборгованість створювався резерв. На практиці цей етап, як правило, не становить труднощів. Списання заборгованості за рахунок резерву, власне, і є використанням резерву. Якщо фактично сума безнадійних боргів стала більшою, ніж сума попередньо нарахованого резерву, безнадійні борги збільшують суму витрат періоду.

2. Визначення суми резерву на дату балансу і коригування сальдо резерву на початок і кінець періоду. При реалізації цього етапу підприємство займається розрахунковими та аналітичними процедурами (за певним методом створення резерву), а також проводить записи в бухгалтерському обліку. Головне, щоб на цьому етапі було дотримано принципу відповідності суми дебіторської заборгованості і нарахованого резерву — він не може бути більшим, ніж суми дебіторської заборгованості на дату балансу.

**Висновки.** Результати проведеного дослідження свідчать, що створення резерву є факт наявності у підприємства сумнівної заборгованості, а приводом для використання сум резерву — наявність безнадійної заборгованості.



Для створення резерву необхідно правильно визначити суму сумнівної та безнадійної заборгованості. Проте на практиці у бухгалтерів іноді виникає питання, за якими конкретними характеристиками виділити категорії заборгованості. У П(С)БО 10 дається лише визначення сумнівної і безнадійної заборгованості, при чому зазначаються такі характеристики, як «упевненість про її неповернення» — для безнадійної і «непевненість її погашення» — для сумнівної заборгованості. Тому виникає питання про те, на чому така упевненість або непевненість мають базуватися. У статті наведено деякі якісні характеристики дебіторської заборгованості за відповідними видами: звичайна, сумнівна, безнадійна.

Також слід відмітити, що на сьогоднішній день в П(С)БО 10 відмічено декілька варіантів методики розрахунку резерву сумнівних боргів: метод абсолютної суми сумнівної заборгованості; метод із застосуванням коефіцієнту сумнівності (базується на застосуванні 3 способів). Кожен з них має свої особливості розрахунку.

Узагальнюючим негативним моментом всіх методик є нормативна неврегульованість. Проте для підприємств в цьому випадку існує певна свобода в розрахунку величини резерву сумнівних боргів. В результаті кожне підприємство підбирає методику виключно індивідуально, керуючись кількістю дебіторів, наявністю необхідної інформації, управлінською політикою.

#### **Література.**

1. За ред. Ф.Ф. Бутинця. Бухгалтерський фінансовий облік: Підручник для студентів спеціальності "Облік і аудит" вищих навчальних закладів. 8-ме вид., доп. і перероб. - Житомир: ПП "Рута", 2009. - 912 с.
2. І.Губіна. Резерв сумнівних боргів: створення та використання. / І.Губіна // Бухгалтерія. Право. Податки. Консультації. - 2007. - № 48. - 68 с.
3. Л. Г. Ловінська, Л. В. Жилкіна, О. М. Голенко та ін. Бухгалтерський облік: Навч.-метод. посібник для самост. вивч. дисц. - К.: КНЕУ, 2002. - 370 с.
4. Положення (стандарт) бухгалтерського обліку № 10 «Дебіторська заборгованість».

#### **Авторська довідка**

1. Осадча Ганна Григорівна, к.е.н., доцент; кафедра обліку і аудиту, Національний університет харчових технологій, e-mail: skamik@list.ru.
2. Бережна Алла Андріївна, студент ОФПД 4-3; Національний університет харчових технологій, e-mail: skamik@list.ru.

Надійшла до редакції 15.05.2012

Надійшла після рецензування 30.05.2012

## ПОДАТКОВІ ПЕРЕВІРКИ. НОВАЦІЇ ТА ЗМІНИ

Т.Ю. Редзюк, Н.О. Пустовіт

---

TAX AUDITS. INNOVATIONS AND CHANGES

T.U. Redzyuk, N.O. Pustovit

National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine

*In this paper the types of tax audits, which can carry the State Tax Administration of Ukraine in accordance with the requirements of the Tax Code; analyzed the differences between different kinds of checks and timing of their implementation. The authors give advice and guidance to managers of business entities and entrepreneurs, to reduce stress and potential harm from the illegal actions of individual tax police.*

**Key words:** Tax Code of Ukraine, the tax system, desk audits, routine site visits, unscheduled site inspections, counter-checking the operational test.

---

**Вступ.** В українському законодавстві не має вичерпного переліку видів перевірок, які можуть проводити податківці. Проте, працівникам цієї служби дозволено здійснювати перевірки лише певних видів.

**Методи дослідження.** При дослідженні впливу новацій та змін при здійсненні податкових перевірок в зв'язку з прийняттям Податкового Кодексу України авторами застосовувалися загальнонаукові та спеціальні методичні прийоми, зокрема документальні дослідження, аналіз та синтез, узагальнення та реалізація отриманих результатів, тощо.

**Результати та обговорення.** Для виконання контрольних функцій податковим органам надано великі повноваження. Однак законодавство, даючи поняття про те, що мають право робити податківці, не визначає, як саме вони можуть діяти. В законі "Про державну податкову службу в Україні"[1] сказано, що податківцям дозволено перевіряти підприємства та підприємців за тим порядком, який встановлено законодавчо. Конституція України вимагає, щоб органи державної влади діяли лише в той спосіб, який передбачено в Конституції та законах України.

Попри те, в жодному законі України досі не визначено порядок, за яким належить перевіряти діяльність підприємств і підприємців. Цю прогалину в правовому полі необхідно заповнити. І не зважаючи на те, що Державна податкова адміністрація видала низку підзаконних актів, досить часто підприємці, не знаючи "правил гри" під час перевірок, мусять діяти "наосліп".

Податковий кодекс прийнято, підписано та опубліковано. При введенні його в дію були порушені норми законодавства, надавши нам для вивчення документа не більше місяця, а не півроку, як того вимагають ст. 1 Закону України «Про систему оподаткування» [3] і ст. 27 Бюджетного кодексу України [4]. Попри це, рахувати «кесарю кесарево» ми вимушені по-новому. Та й перевірки щодо правильності обчислення і сплати податків можуть відбуватися теж за іншою схемою.

Отож, перевірити, чи правильно суб'єкт господарювання обчислив та сплатив податки, податкова служба може шляхом проведення: камеральної перевірки; документальної перевірки; фактичної перевірки.

Не слід забувати, що наведені перевірки є власне «податковими», і в разі проведення оперативно-розшукових заходів або розслідування кримінальної справи до платника податків можуть бути вжиті також інші заходи, зокрема, обшуки, виїмки тощо, проте регламентуються вони вже не податковим законодавством.

Перевірки, що здійснюють податкові інспектори відповідно до Податкового Кодексу [1]:

**а) камеральні перевірки** - контрольний орган проводить тільки на підставі даних, зазначених у податкових деклараціях, що їх платник податків передав до податкової інспекції.

Камеральна перевірка проводиться посадовими особами органу державної податкової служби без будь-якого спеціального рішення керівника такого органу або направлення на її проведення (76.1).

Камеральній перевірці підлягає вся податкова звітність суцільним порядком.

Згода платника податків на перевірку та його присутність під час проведення камеральної перевірки не обов'язкова.

За результатами камеральної перевірки у разі встановлення порушень складається акт у двох примірниках, який підписується посадовими особами такого органу, які проводили перевірку, і після реєстрації в органі державної податкової служби надається або надсилається для підписання протягом трьох робочих днів платникові податків.

У процесі камеральної перевірки вас можуть запросити до податкової інспекції лише для того, щоб одержати від вас пояснення, довідки та інші відомості з питань, що виникли під час цієї перевірки. Такі виклики одержують практично всі посадові особи підприємств, відповідальні за подання декларацій та звітів до податкових органів. Чинне законодавство надає податківцям право отримувати від підприємств пояснення, натомість не визначає жодних санкцій за відмову надавати ці пояснення. Ваша незгода на відвідини також не створить приводу для проведення законної перевірки на вашому підприємстві.;

**б) планові виїзні перевірки** - відбуваються за місцем положення (місцем проживання) підприємства (підприємця) або за місцем положення об'єкту власності (скажімо, складу готової продукції), який підлягає плановій перевірці; податківці вивчають сукупні показники фінансово-господарської діяльності підприємства (підприємця) або перевіряють, як підприємство (підприємець) дотримується порядку здійснення розрахунків за товари (послуги)

Періодичність даних перевірок визначається залежно від ступеня ризику в діяльності таких платників податків, який поділяється на високий, середній та незначний. Платники податків з незначним ступенем ризику включаються до плану-графіка не частіше, ніж раз на три календарних роки, середнім — не частіше ніж раз на два календарних роки, високим — не частіше одного разу на календарний рік.

Платники податків — юридичні особи, що сплачують податок за ставкою 0% (пункт 154.6 статті 154 Податкового Кодексу України [1]), та у яких сума сплаченого до бюджету податку на додану вартість становить не менше п'яти відсотків від задекларованого доходу за звітний податковий період, а також самозайняті особи, сума сплачених податків яких становить не менше п'яти відсотків від задекларованого доходу за звітний податковий період, включаються до плану-графіка не частіше, ніж раз на три календарних роки. Зазначена норма не поширюється на таких платників податків у разі порушення ними статей 45, 49, 50, 51, 57 Кодексу [1]

**в) позапланові виїзні перевірки** - перевірка, якої не передбачено в планах роботи податкового органу.

г) **повторні позапланові виїзні перевірки** - перевірку податковий орган може провести з власної ініціативи, тобто навіть тоді, коли підстав для здійснення такої перевірки немає.

д) **зустрічні перевірки** - це перевірки, що охоплюють питання правових відносин між партнерами в бізнесі. Йдеться про провадження господарської діяльності, правильність розрахунків з бюджетом, дотримання вимог податкового та валютного законодавства.

є) **оперативні перевірки** - за законодавством, податкові органи мають право проводити оперативні перевірки тільки задля того, щоб виявляти, чи дотримують підприємці порядок виконання операцій з купівлі-продажу іноземної валюти. Проте на практиці до оперативних перевірок вдаються й за інших обставин, намагаючись подавати оперативні перевірки як різновид позапланових виїзних перевірок. Оперативні перевірки можуть стосуватися лише до тих підприємців та підприємств, які здійснюють операції з купівлі-продажу іноземної валюти.

Проводити повторну оперативну або повторну зустрічну перевірку законодавство не дозволяє.

Якщо у вас провели оперативну перевірку, хоч ви й не здійснюєте операцій з іноземною валютою, не поспішайте виконувати рішення, прийняте за даними цієї перевірки. Бо податківці не мали законних підстав для таких дій. Ви можете оскаржити будь-яке рішення за даними цієї перевірки. Скаргу на прийняте рішення варто подавати відразу до господарського суду, а не до податкової інспекції, оскільки податківці можуть потрактувати вашу скаргу як підставу для проведення у вас позапланової виїзної перевірки.

Вражаючим також є кількість органів, що має право здійснювати контроль над різноманітними сферами діяльності підприємства та повноваження цих органів.

Наприклад, за останніми новаціями Кабінет міністрів стає на захист споживача. Пропонує почати перевірки підприємств органами державного контролю без письмового попередження. Зараз мінімум за 10 днів до візиту про це треба проінформувати підприємство. Законодавець переслідує мету щодо унеможливлення підготовки підприємств до перевірки. Коли йдеться власне про захист прав споживачів в торгівлі то в цьому відсутність попередження виглядає обґрунтовано.

Проте, на фінансові відносини така новація не вплине. Тобто КРУ, податкова так само попереджатимуть про перевірки. Держава ревізуватиме виключно товари широкого вжитку. Щоб покупець знав, за що платить. За приклад Кабмін бере європейські стандарти, проте на український манер. У Старому світі до порушників більш лояльні. У директиві ЄС щодо таких ситуацій по контролю якості продукції вказано: навіть, якщо перевірка відбулася раптово, то контролюючий орган повинен надати час при здійсненні перевірки суб'єкту якого перевіряють, для отримання консультацій у професійних консультантів. Мається на увазі забезпечення прав на правову допомогу. В нашому випадку такий час буде надано для того, щоб сплатити певну суму коштів, але поза державний бюджет.

Варто відзначити, що Податковий кодекс абсолютно не спрощує і не полегшує податкові перевірки для суб'єктів господарської діяльності. Особливо це характерно для камеральної перевірки, для проведення якої згідно його положень не потрібно ні згоди керівника органу державної податкової служби, ні самого суб'єкту господарської діяльності, а достатньо тільки рішення посадової особи податкової адміністрації.

Це стосується й інших видів перевірок. Експерти відзначають, що в такій ситуації не може йтися про жодну оптимізацію податкової системи, яку ставили за ціль при проведенні податкової реформи. Як відзначає экс-міністр фінансів Віктор Пинзеник: «Є три фундаментальні речі, яким має відповідати податкова система. Перше: всі сплачують податки. Друге: податкові ставки – низькі. Третє: контролюють лише тих, хто не сплачує податки. Нічого подібного у цьому документі нема, так що від прийняття цього кодексу ні тепло, ні холодно. Хоча, скоріше, холодно».

**Висновки.** В цій ситуації, суб'єктам господарської діяльності залишається тільки покладатися на фахову підготовку до перевірок та належне їх юридичне забезпечення. Через це, варто доручити це юристам, які мають достатній досвід роботи з такого роду проблемами.

І на завершення хотілося б ще раз порадити платникам податків заздалегідь потурбуватися про заходи, які зможуть допомогти максимально зменшити шкоду від незаконних дій деяких податкових міліціонерів:

1. Не зберігайте в офісі оригінали життєво важливих документів. Орендуйте банківський сейф або передайте їх на зберігання адвокату, а при собі майте нотаріальні копії. А з банківського сейфу документи так просто не вилучиш – тільки після порушення кримінальної справи.

2. Укладіть договір із юридичною фірмою чи адвокатом. Невелика щомісячна оплата – і ви можете розраховувати на кваліфіковану юридичну допомогу.

#### **ЛІТЕРАТУРА**

1. Податковий кодекс України. *Із змінами, внесеними згідно із Законом N 2856-VI від 23.12.2010.*
2. Закон України "Про державну податкову службу в Україні"
3. Закон України «Про систему оподаткування»
4. Бюджетний кодекс України.

*Надійшла до редакції 21.05.2012  
Надійшла після рецензування 25.05.2012*

## ABSTRACTS

### FOOD TECHNOLOGIES

#### EFFECT OF MIXTURES IZOMALT AND FRUKTOSE IN MASS TECHNOLOGICAL PROPERTIES FOR CONFECTIONERY MARSHMALLOW

*Dorohovych Antonela, Badruk Vadym*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

Studied to feasibility and possibility of using a mixture of fructose and izomalt the production spumy confectionery marshmallow functional and dietary purposes. Izomalt and fructose have significant advantages over sucrose: izomalt has a lower calorie, low glycemic index, serves as a physiologically functional ingredient because it has a prebiotic effect, fructose has a slightly lower glycemic index and slows chervinnya products. The basic structural and mechanical properties of products of marshmallow mixture izomalt and fructose. Set their optimal value.

**Key words:** sugar, sweetener, glycemic index.

#### INVESTIGATION OF MOVEMENT OF ORGANIC CONTAMINANTS BY ACCELERATING COLUMN OF ALCOHOL WHICH IS UNDER PRESSURE LOWER THAN ATMOSPHERIC

*Petro Shiyan, Yaroslav Boyarchuk*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

This paper investigates the movement of organic contaminants in the columns of ethanol rectification units (BRU), working in energy-saving mode under pressure lower than atmospheric in order to improve the quality of rectified spirit and increase output of specific goods. The paper identified the optimal technological parameters of the rectification installation of additional columns and identified modes of control and regulation of this BRU. A series of experiments to determine the degree of concentration and degree of removal of organic contaminants by accelerating column, which operates under vacuum.

**Key words:** organic impurities alcohol rectification plant, the quality of rectified spirit, the degree of concentration, the degree of extraction, acceleration column.

#### MICROBIOLOGICAL STABILITY OF CONFECTIONERY OF THE NEW COMPOUNDING

*Lupyna Tetyana, Gregirchak Natalia*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

Pilot studies of change of microflora of fruit candy and soufflé of a new compounding are carried out to a storage time. The analysis was carried out on the main microbiological indicators. Compliance of the majority of samples to the established standards is defined. It is investigated to dynamics of change of level of the general bacterial contamination of the presented samples of fruit candy and a soufflé. Decrease in quantity of microorganisms to end a line of storage is noted.

**Key words:** microflora, bacterial contamination, fruit candy, soufflé.

#### INFLUENCE OF ADDITIVES ON PRESERVATION OF FRESHNESS OF BREAD

*Tatyana Stepanenko, Anna Lutha*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

Work is devoted to research of influence of the brought oat and wheaten flakes, wheaten bran on quality of fresh bread and its change during storage. Influence on this process of introduction xanthan gum and a dry gluten are studied also. Defined a significant effect of mixing duration and improver on the structural and mechanical properties of bread during storage extension.

**Keywords:** oat flakes, wheaten flakes, wheaten bran, xanthan gum, dry gluten, structural and mechanical properties of bread.

#### THE IMPACT OF SUGAR FRUIT-AND-BERRY SYRUPS ON THE PROCESS OF WHEAT DOUGH FERMENTATION

*Valery Makhinko, Ludmila Makhinko, Polina Mas*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

## —Abstracts—

We investigated the influence of fruit-and-berry syrups (cherry, strawberry, raspberry, black currant and dog rose) that are available on the Ukrainian market on the process of highprescribed wheat dough fermentation. It is established that the addition of 10-16 % of syrups to the mass of the flour is ensure products high quality and reduce the process of fermentation by 0,5-1 hour.

**Keywords:** bread, fermentation, fruit-and-berry syrup.

### USE OF FOOD FIBERS FOR RICE CORPS FOR FOOD PRODUCTS

*Olena Zapototska, Anna Buryan, Andriy Sharan, Volodimir Kovbasa*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

The possibility of pea, bean, potato and wheat fiber to enhance the nutritional value of the product. The question of development of breakfast cereals products, providing 15, 20 and 25% of the daily needs of people in food fibers.

**Keywords:** co-extrusion products, breakfast cereals, dietary fiber, fiber.

### ANTIMICROBIC ACTIVITY OF EXTRACTS OF THE HAWTHORN EAST (*Crataegus orientalis* Pall. ex Bieb.)

*I.Kostova<sup>1</sup>, S.Damianova<sup>1</sup>, M. Ergezen<sup>2</sup>, P.Merdzhanov<sup>2</sup>, A. Stoyanova<sup>2</sup>*

*1 – University of Ruse "A.Kanchev", Bulgaria ,2 – University food technologies, Plovdiv, Bulgaria*

Extracts of hawthorn east is used in the pharmaceutical and cosmetic industry.

Technology of extracts of a hawthorn is developed for cosmetics with ethanol and factors of molecular diffusion of tannins are defined. Antimicrobial activity of extracts from leaves and fruits of a hawthorn east is defined.

**Keywords:** hawthorn, extract, antimicrobial activity.

## PROCESSES AND EQUIPMENT OF FOOD PRODUCTION

### MATHEMATICAL MODELING OF POWER OF ROLLER CRUSHER OF GRAIN.

*Vladimir Daineko, Elena Prischepova*

*Belarusian State Agrarian Technical University, Minsk, Belarus*

Flattening technology - one of the most efficient and productive in the procurement of concentrated feed. Rolled corn digested more fully animals, which increases the digestibility of feed. As a rule, the operation of crushing the grain produced roller crushers. In practice, the construction and design of roller crushers, modeling of crushing the grain is important.

The results of theoretical investigations of power of roller crusher of grain of different designs are given in this article. According to the research the dependences for the calculation of power of crusher with different ratios of velocities and diameters of the rollers, of gap between rollers. Defined values, which affect the power of the sliding friction surface of the rollers of the caryopsis and the power of deformation of the caryopsis.

**Key words:** roller crusher, rollers, grain.

### DIFFERENCE EQUATIONS AND THEIR APPLICATION TO THE ANALYSIS ABSORPTION PROCESSES

*K.S Merkushova, M.A. Martynenko*

*National University of Food Technologies, Kiev, Ukraine*

By solving some linear differential equation of second order with constant coefficients equation for determining the number of plates in the absorption column.

**Key words:** difference equation of second order, number plates absorption column, a feature characteristic equation.

### THE RESEARCH PROCESS DISPENSING VISCOUS DAIRY PRODUCTS TO IMPROVE THE DESIGN OF PACKAGING MACHINE M-2

*Natalie Volunetz, Sergey Fedorov*

*National University of food technologies, Kyiv, Ukraine*

Using the method of expert valuations the most significant factors affecting the dose of sour cream process are identified, a mathematical dependence dose rate of the most important factors with the help of active multifactor experiment is received. Using the program FlowVision dosing and filling cup of sour cream are simulated and the speed of its movement by changing the diameter of the nozzle, the pressure in the working cylinder and molecular

## — Abstracts —

viscosity products are determined. A modernization of the machine to increase its productivity, which includes doubling the working mechanisms and improving the design of dosing device are proposed.

**Keywords:** dosage, sour cream, factors, modeling, dosing device.

### **AUTOMATIZATION OF TECHNOLOGICAL PROCESSES**

#### **METROLOGICAL CERTIFICATION OF THERMOELECTRIC HEAT FLUX TRANSDUCER**

*T.A. Luhtan, D.P. Kolomiets, S.I. Kovtun, L.I. Vorobyov*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

*Institute of Engineering Thermophysics of NASU*

Research thermoelectric heat flux transducer (TEHFT) type secondary wall. Have been analyzed the causes and consequences of spatial heterogeneity and described methods and settings for metrological certification TEHFT. Are the basic scheme and technique of the absolute method of determining individual static conversion function TEHFT.

**Keywords:** Thermoelectric heat flux transducer, heat flow, synergy analysis, metrological certification, an absolute method.

#### **UNIVERSAL TPC-INSTALLATION WITH THERMOELECTRIC CONVERTERS**

*O.G. Mazurenko, T.O. Roman, Z.A. Burova, L.V. Dekusha*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

The article provides a description of the created TΦX - installation with thermoelectric converters, given their technical and metrological characteristics, possibilities of application. Was used standard, according to DSTU, measuring transducers.

**Keywords:** Thermoelectric converters, thermal characteristics, coefficients of thermal conductivity and thermal resistance.

#### **THE CAPACITIVE ABSOLUTE STRAIN GAUGE**

*I.V. Tarasenko, W.Chr. Heerens, S.D. Tarasenko*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

Using the uniplanar three-terminal capacitance concept, a capacitive sensor that meets all of the demands necessary for making precision strain gauges was designed. The fundamental calculation of such a strain gauge was given. Overview of the characteristics of the capacitive sensor of deformations, carried out in comparison with traditional strain gauges, showed its extraordinary advantages. It is shown, that for the first time he meets the requirements of the so-called absolute strain gauge. Was suggested several possible variants of such a converter.

**Keywords:** Three-terminal capacitance concept, thin-film techniques, sensor of deformations, uniplanar electrodes, absolute strain gauge, precision.

#### **RESEARCH OF USING DYNAMIC CONTROLLER FOR SAVING ENERGY AND RAISING WORKING SPEED**

*D. Kronikovskiyi*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

In this article we research the performance of the dynamic controller, which is time adjacent of combination of two control algorithms. We have done comparative analysis of quality of control systems with this and other controllers. Have been made recommendations for creating adapting system include dynamic controller.

**Keywords:** dynamic control, speed, quality control criteria.

### **ECONOMICS AND MANAGEMENT**

#### **PROCESS ORIENTED QUALITY MANAGEMENT FOOD PRODUCTS**

*Gladka M.V., Xlobystova O.A.*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

In the age of computerization and automation of manufacturing processes in the food industry require special attention quality of the final product. The article deals modern concept of quality control of food products with



## —Abstracts—

process-oriented approach. In this approach, quality controlled at all stages of product life cycle is considered the product selected the necessary control points (fixed point).

The necessity of process-oriented approach to describe business process management. This is the description of the functions defined business process point of control for one function that will be output, and for another entrance. These features should be described not only processes but also for process control, as each of the departments and enterprises in general.

In each of the processes necessary to identify its limits, will increase the responsibility for quality control of input and output parameters of each function.

**Keywords:** process-oriented management, quality, life cycle, business-process, models, point of control.

### **THE QUALITY MANAGEMENT MILK OF PROCESSING ENTERPRISES AS MOTIVE FORCE OF INCREASE OF COMPETITIVENESS**

*Savchenko Oleksandra*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

In the article grounded necessity of harmonization of national and intergovernmental standards of quality, the market of suckling product is described, problems are considered milk of processing industry of Ukraine.

**Key words:** quality management, harmonization, charges are on quality of products.

### **ANTICRISIS MANAGEMENT AS METHOD OF FIGHT AGAINST NEGATIVE CONSEQUENCES OF GLOBALIZATION**

*Savchenko Oleksandra*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

In the article investigational structure of the system of anticrisis management. Principles, directions, stages and measures of anticrisis management, light up, qualities are transferred a manager must own from a management crisis situations.

**Key words:** anticrisis management, management, factors of internal and external environment

### **MODERN TENDENCIES AND PROBLEMS OF DEVELOPMENT ORGANIC SECTOR IN UKRAINE**

*Volkov Vladislav*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

Modern progress of agriculture trends are examined in the article, existent problems and grounded suggestions are analysed in relation to the improvement of government control of organic economy.

**Key words:** organic agriculture, organic sector, export organic products, state stimulation.

### **INTEGRATED MARKETING COMMUNICATIONS POINT OF SALE AS A FORM PROMOTION OF PRODUCTS**

*Skrygun N., Kapynus L., Mukovoz S.*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

It is described the essence of value and structure of the integrated marketing communications in the places of sale (IMCPS) as forms of advancement of commodities. Basic receptions and tool of external and internal facilities of IMCPP are specified, that gave an opportunity to offer effective facilities of stimulation of purchasing activity for increasing of the efficiency of marketing activity of the enterprise.

**Key words:** consumer, marketing, promotion, integrated marketing communications in the places of purchasing.

### **INFORMAL VENTURE CAPITAL MARKET AS THE SOURCE OF FUNDING FOR THE INNOVATIVE PROJECTS**

*Lesya Strunina*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

It is defined the essence of the concept of «innovation project» with the indication aspects of its review, determined the topicality of the extension ways of funding risky innovative projects in order to support the development of small and medium-sized businesses in Ukraine, considered the condition and capabilities of the informal venture capital market in the country and caused the expedience of attracting financial resources of its members to ensure a sufficient level investment for the innovative projects.

**Key words:** innovation project, informal investor, business angel, informal venture capital market.

## — Abstracts —

### CLASSIFICATION OF COSTS UNDER THE NEW TAX CODE UKRAINE

*A.V. Tsariova, N.I. Berenda*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

The paper analyzes the composition of expenses taken into account in calculating the object of taxation under the new Tax Code of Ukraine, by comparative description of the order of recognition of expenses in the accounting and tax accounting, studied in detail the classification of expenses by the Tax Code, determine the composition of operating expenses, cost of purchased and of goods sold, production cost of finished goods and other costs.

**Key words:** transaction costs, other expenses, cost of finished goods, cost of goods sold and purchased, the classification of costs.

### EFFECT OF STRATEGY LABOR ENTERPRISE PERFORMANCE

*Ivashko S.A., Ivashko V.A., Slobodian N.H.*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

The article considers the impact of labor efficiency on the results of the company - namely, the volume of production. In materials PJS Company "Obukhov Milk" defined reserves increase production through better use of time and improving work organization.

**Key words:** human resources, performance, efficiency, productivity.

### RESERVE OF DOUBTFUL DEBTS, HIS CREATION AND USE

*Berezhna A. A., Osadcha H.H.*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

The main methods for determining the allowance of doubtful debts, which are listed in the Regulation (Standard) of accounting № 10 «Receivables», are analyzed in the article. Display Operations Provision for doubtful debts in the account are considered.

**Keywords:** Provision for doubtful debts, receivables, classification of receivables, the method of absolute amount of doubtful debts, the method using the uncertainty factor, uncertainty factor, accounting provisions for doubtful debts.

### TAX AUDITS. INNOVATIONS AND CHANGES

*T.U. Redzyuk, N.O. Pustovit*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

In this paper the types of tax audits, which can carry the State Tax Administration of Ukraine in accordance with the requirements of the Tax Code; analyzed the differences between different kinds of checks and timing of their implementation. The authors give advice and guidance to managers of business entities and entrepreneurs, to reduce stress and potential harm from the illegal actions of individual tax police.

**Key words:** Tax Code of Ukraine, the tax system, desk audits, routine site visits, unscheduled site inspections, counter-checking the operational test.

### RESEARCH OF RHEOLOGICAL PROPERTIES OF DIFFERENT MODIFIED STARCHES

*V. Pichkur, O. Zapototska, O. Hrabovska, V. Kovbasa*

*National University of Food Technologies, Kyiv, Ukraine*

The structural and mechanical properties of modified starches from corn, tapioca and potatoes of different modifications. Analyzed the composition of different modifications of starch strukturoutvoryuyuchymy properties for use in fruit filling co-ekstrusion products.

**Keywords:** structure, hydrocolloids, starch, rheological properties, co-ekstrusion products.

## АНОТАЦІЇ

### ХАРЧОВІ ТЕХНОЛОГІЇ

#### ВПЛИВ СУМІШІ ІЗОМАЛЬТУ ТА ФРУКТОЗИ НА ТЕХНОЛОГІЧНІ ВЛАСТИВОСТІ МАСИ ДЛЯ КОНДИТЕРСЬКОГО ВИРОБУ МАРШМЕЛОУ

*Дорохович А. М., Бадрук В. В.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Досліджено доцільність та можливість використання суміші ізомальту та фруктози при виробництві піноподібного кондитерського виробу маршмелю функціонального та дієтичного призначення. Ізомальт та фруктоза мають значні переваги над сахарозою: ізомальт має нижчу калорійність, низький глікемічний індекс, виконує роль фізіологічно-функціонального інгредієнта, тому що володіє пребіотичним ефектом; фруктоза має дещо нижчий глікемічний індекс та сповільнює процес черствіння виробів. Досліджено основні структурно-механічні властивості виробу маршмелю на суміші ізомальту та фруктози. Встановлено їх оптимальне співвідношення.

**Ключові слова:** цукор, цукрозамінник, глікемічний індекс.

#### ДОСЛІДЖЕННЯ РУХУ ОРГАНІЧНИХ ДОМІШОК СПИРТУ ПО РОЗГІННІЙ КОЛОНІ, ЯКА ПРАЦЮЄ ПІД ТИСКОМ НИЖЧИМ ЗА АТМОСФЕРНИЙ

*Шиян П.Л., Я.А. Боярчук.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Досліджено рух органічних домішок етилового спирту по колонах брагоректифікаційної установки (БРУ), які працюють в енергозберігаючому режимі під тиском нижчим за атмосферний з метою покращення якості ректифікованого спирту та збільшення питомого виходу товарної продукції. В роботі були визначені найбільш оптимальні технологічні параметри роботи брагоректифікаційної установки з додатковими колонами та визначені режими контролю і регулювання роботи даної БРУ. Проведена низка дослідів по визначенню ступеня концентрування та ступеня вилучення органічних домішок по розгінній колоні, яка працює під вакуумом.

**Ключові слова:** органічні домішки спирту, брагоректифікаційна установка, якість ректифікованого спирту, ступінь концентрування, ступінь вилучення, розгінна колона.

#### МІКРОБІОЛОГІЧНА СТАБІЛЬНІСТЬ КОНДИТЕРСЬКИХ ВИРОБІВ НОВОЇ РЕЦЕПТУРИ

*Лушина Т.П., Рушай О.С.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Проведені експериментальні дослідження зміни мікрофлори мармеладу та суфле нової рецептури під час зберігання. Аналіз здійснювався за основними мікробіологічними показниками – КМАФАМ, БГКП, наявність стафілококів, дріжджів і пліснявих грибів. Виявлено відповідність більшості зразків встановленим нормативам. Досліджено динаміку зміни рівня загальної обнасіненості представлених зразків мармеладу та суфле при зберіганні. Відмічено тенденцію до зниження кількості мікроорганізмів після завершення терміну зберігання.

**Ключові слова:** мікрофлора, обнасіненість, мармелад, суфле.

#### ВПЛИВ ДОБАВОК НА ЗБЕРЕЖЕННЯ СВІЖОСТІ ХЛІБА

*Степаненко Т.О., Люта А.Л.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Досліджено впливу внесених вієсяних та пшеничних пластівців і пшеничних висівок на якість свіжого хліба та її зміни під час зберігання. Вивчено вплив на цей процес у разі внесення ксантану та сухої клейковини. Методом експериментально-статистичного моделювання визначено суттєвий вплив тривалості замішування та кількості поліпшувача на структурно-механічні властивості хліба під час продовженого терміну зберігання.

**Ключові слова:** вієсяні пластівці, пшеничні пластівці, ксантан, суха клейковина, структурно-механічні властивості хліба, процес черствіння.

### ВПЛИВ ПЛОДОВО-ЯГІДНИХ ЦУКРОВІСНИХ СИРОПІВ НА ПРОЦЕС БРОДІННЯ ПШЕНИЧНОГО ТІСТА

*Махинько В.М., Махинько Л.В., Мась П.В.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Вивчено вплив наявних на ринку України плодово-ягідних сиропів (вишні, полуниці, малини, чорної смородини та шипшини) на процес бродіння пшеничного високорецептурного тіста. Встановлено, що додавання 10-16 % сиропів до маси борошна забезпечує високу якість виробів і скорочує процес бродіння на 0,5-1 годину.

**Ключові слова:** хліб, бродіння, плодово-ягідні сиропи.

### ВИКОРИСТАННЯ ХАРЧОВИХ ВОЛОКОН ПРИ ВИРОБНИЦТВІ РИСОВОГО КОРПУСУ ДЛЯ КОЕКСТРУЗІЙНИХ ПРОДУКТІВ

*Запотоцька О.В., Бур'ян А.І., Шаран А.В., Ковбаса В.М.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Досліджена можливість використання горохової, бобової, картопляної та пшеничної клітковини для підвищення харчової цінності продукту. Розглянуто питання розроблення корпусу для коекструзійних продуктів, що забезпечує 15, 20 і 25% добової потреби людини у харчових волокнах.

**Ключові слова:** коекструзійні продукти, сухі сніданки, харчові волокна, клітковина

### АНТИМІКРОБНА АКТИВНІСТЬ ЕКСТРАКТІВ ГЛОДУ СХІДНОГО (*Crataegus orientalis* Pall. Ex. Vieb.)

*І. Костова, С. Дамянова, М. Ергезен, П. Мерджанов, А. Стоянова*

*Русенський університет „Ангел Канчев”, Університет харчових технологій, м. Пловдив, Болгарія*

Екстракти глоду східного використовуються у фармацевтичній та косметичній промисловості. Розроблено технологію екстрактів глоду з етанолом для косметики та визначено коефіцієнти молекулярної дифузії дубильних речовин. Визначено антимікробну активність екстрактів з листя і плодів глоду східного.

**Ключові слова:** глід, екстракт, антимікробна активність.

### ДОСЛІДЖЕННЯ РЕОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ РІЗНИХ ВИДІВ МОДИФІКОВАНОГО КРОХМАЛЮ

*В.Я. Пічкур, О.В. Запотоцька, О.В. Грабовська, В.М. Ковбаса*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Досліджено структурно-механічні властивостей модифікованих крохмалів з кукурудзи, тапіоки та картоплі різних модифікацій. Проаналізовано композиції з різних модифікацій крохмалю із структуроутворюючими властивостями для використання у фруктових начинках коекструзійних виробів.

**Ключові слова:** структура, гідроколоїди, крохмаль, реологічні властивості, коекструзійні вироби.

### ПРОЦЕСИ ТА ОБЛАДНАННЯ ХАРЧОВИХ ВИРОБНИЦТВ

#### РІЗНИЦЕВІ РІВНЯННЯ ТА ЇХ ЗАСТОСУВАННЯ ПРИ АНАЛІЗІ АБСОРБЦІЙНИХ ПРОЦЕСІВ

*К.С. Меркушова, М.А. Мартиненко*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Шляхом розв'язання лінійного різницевого рівняння другого порядку з постійними коефіцієнтами отримано рівняння визначення числа тарілок в абсорбційній колоні.

**Ключові слова:** різницеві рівняння другого порядку, число тарілок абсорбційної колони, функція, характеристичне рівняння.

#### МАТЕМАТИЧНЕ МОДЕЛЮВАННЯ ПОТУЖНОСТІ ВАЛКОВОЇ ПЛЮЩИЛЬНИ ЗЕРНА

*Дайнеко В.А., Прищепова Е.М.*

*Беларуський державний аграрний технічний університет, м. Мінськ, Республіка Беларусь*

Наведено результати теоретичних досліджень потужності валкової плющилки зерна різних конструкцій. За результатами досліджень отримано залежності для розрахунку потужності плющик при різних співвідношеннях швидкостей і діаметрів валків, міжвалкового зазору.

**Ключові слова:** плющик, вальці, зерно.

## ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСУ ДОЗУВАННЯ В'ЯЗКИХ МОЛОЧНИХ ПРОДУКТІВ З МЕТОЮ ВДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ ФАСУВАЛЬНОГО АВТОМАТУ М-2

*Волинець Н.С., Федоров С.Ф.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Методом експертних оцінок визначені найбільш значущі фактори, які впливають на процес дозування сметани; отримана математична залежність швидкості дозування від найважливіших факторів за допомогою активного багатфакторного експерименту. В програмі Flow Vision промодельовано процес дозування і заповнення стаканчика сметаною та визначено швидкість її руху при зміні діаметра насадки, тиску в робочому циліндрі та молекулярної в'язкості продукції. Запропоновано модернізувати автомат з метою збільшення його продуктивності шляхом подвоєння робочих механізмів та удосконалити конструкцію дозуючого пристрою.

**Ключові слова:** дозування, сметана, фактори, моделювання, дозуючий пристрій.

## АВТОМАТИЗАЦІЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ

### МЕТРОЛОГІЧНА АТЕСТАЦІЯ ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИХ ПЕРЕТВОРЮВАЧІВ ТЕПЛОГО ПОТОКУ

*Т.О. Лухман, Д.П. Коломісць, С.І. Ковтун, Л.Й. Воробійов*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Розглянуто багатоелементний термоелектричний перетворювач теплового потоку (ТЕПТП) типу допоміжної стінки, проаналізовані причини та наслідки виникнення просторових неоднорідностей, описані методи та установки для метрологічної атестації виготовлених ТЕПТП, наведено принципову схему та методику реалізації абсолютного методу визначення індивідуальної статичної функції перетворення ТЕПТП.

**Ключові слова:** термоелектричний перетворювач, тепловий потік, синергетичний аналіз, метрологічна атестація, абсолютний метод.

### УНІВЕРСАЛЬНА ТФХ-УСТАНОВКА З ТЕРМОЕЛЕКТРИЧНИМИ ПЕРЕТВОРЮВАЧАМИ

*О.Г. Мазуренко, Т.О. Роман, З.А. Бурова, Л.В. Декуша*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Наведено опис створеної ТФХ-установки з термоелектричними перетворювачами, наведені їх технічні та метрологічні характеристики, можливості застосування. Використані стандартні, згідно ДСТУ, вимірювальні перетворювачі.

**Ключові слова:** термоелектричні перетворювачі, теплофізичні характеристики, коефіцієнти теплопровідності та теплового опору.

### ВИКОРИСТАННЯ ДИНАМІЧНОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ЕКОНОМІЇ ЕНЕРГОРЕСУРСІВ ТА ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ

*Д.О. Кроніковський*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Проведено дослідження якості роботи динамічного регулятора, що являє собою суміжну в часі комбінацію двох алгоритмів управління. Проведено порівняльний аналіз якості систем управління з даним та іншими регуляторами. Наведено рекомендації щодо створення систем адаптації з використанням даного регулятора.

**Ключові слова:** динамічний регулятор, швидкодія, критерій якості регулювання.

### ЄМНІСНИЙ АБСОЛЮТНИЙ ТЕНЗОДАТЧИК

*І.В. Тарасенко, Хіренс В. Х., С.Д. Тарасенко.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

На основі використання планарної триконтактної ємнісної концепції був розроблений і оптимізований ємнісний датчик, який відповідає всім вимогам, необхідним для створення прецизійних тензорезисторів. Дано фундаментальний розрахунок такого тензоперетворювача. Огляд характеристик ємнісних датчиків деформації, проведений в порівнянні з традиційними тензорезисторами, показав їх виняткові переваги. Показано, що

## — Анотації —

вперше він відповідає всім вимогам так званого абсолютного тензодатчика. Запропоновано кілька варіантів такого перетворювача.

**Ключові слова:** триконтактна смісна система, тонко плівкова технологія, датчик деформацій, планарні електроди, абсолютний тензодатчик, точність.

### ЕКОНОМІКА ТА УПРАВЛІННЯ

#### ПРОЦЕСНО-ОРІЄТОВАНЕ УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ ХАРЧОВИХ ВИРОБІВ

*Гладка М.В., Хлобистова О.А.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Розглянуто сучасну концепцію керування якістю виробництва харчових виробів при процесно-орієнтованому підході. При такому підході якість контролюється на всіх етапах виготовлення продукту, тобто розглянуто життєвий цикл виробу, виділено необхідні точки контролю (реперні точки).

Доведено необхідність процесно-орієнтованого підходу при описі бізнес-процесу управління. Саме при описі функцій бізнес-процесу визначаються точки контролю, які для однієї функції будуть виходом, а для іншої входом. Такі функції мають бути описані не лише для технологічних процесів, а й для процесів управління, як кожного з підрозділів, так і підприємства в цілому.

В кожному з процесів необхідно виокремити його межі, що посилить відповідальність при контролі якості вхідних та вихідних параметрів кожної функції.

**Ключові слова.** Процесно-орієнтоване управління, якість, життєвий цикл, бізнес-процес, модель, точки контролю.

#### УПРАВЛІННЯ ЯКІСТЮ МОЛОКОПЕРЕРОБНИХ ПІДПРИЄМСТВ ЯК РУШІЙНА СИЛА ПІДВИЩЕННЯ КОНКУРЕНТОСПРОМОЖНОСТІ

*О.О. Савченко*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Обґрунтовано необхідність гармонізації національних і міждержавних стандартів якості, охарактеризовано ринок молочної продукції, розглянуто проблеми молокопереробної промисловості України.

**Ключові слова:** управління якістю, гармонізація, витрати на якість продукції.

#### СУЧАСНІ ТЕНДЕНЦІЇ І ПРОБЛЕМИ РОЗВИТКУ ОРГАНІЧНОГО СЕКТОРУ В УКРАЇНІ

*В.О. Волков*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

У статті розглядаються сучасні тенденції розвитку сільського господарства, проаналізовані існуючі проблеми та обґрунтовані пропозиції щодо поліпшення державного регулювання органічного господарства.

**Ключові слова:** органічне сільське господарство, органічний сектор, експорт органічний продуктів, державне стимулювання.

#### ІНТЕГРОВАНІ МАРКЕТИНГОВІ КОМУНІКАЦІЇ В МІСЦЯХ ПРОДАЖУ ЯК ФОРМА ПРОСУВАННЯ ТОВАРУ

*Скригун Н.П., Капінус Л.В., Муковоз С.О.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Розглянуто сутність, значення та структуру інтегрованих маркетингових комунікацій в місцях продажу (ІМКМП) як форми просування товарів. Уточнено основні прийоми та інструментарій зовнішніх та внутрішніх засобів ІМКМП, що дало можливість запропонувати дієві засоби стимулювання купівельної активності задля підвищення ефективності маркетингової діяльності підприємства.

**Ключові слова:** споживач, маркетинг, просування, інтегровані маркетингові комунікації в місцях продажу.

#### НЕФОРМАЛЬНИЙ РИНОК ВЕНЧУРНОГО КАПІТАЛУ ЯК ДЖЕРЕЛО ФІНАНСУВАННЯ ІННОВАЦІЙНИХ ПРОЄКТІВ

*Л.В. Струніна*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

## — Анотації —

Висвітлено сутність поняття «інноваційний проект» із зазначенням аспектів його розгляду, визначена актуальність розширення способів фінансування ризикових інноваційних проектів з метою підтримки розвитку малого та середнього бізнесу в Україні, розглянуті стан та можливості неформального ринку венчурного капіталу в країні та обумовлена доцільність залучення фінансових ресурсів його учасників для забезпечення достатнього рівня інвестицій у інноваційні проекти.

**Ключові слова:** інноваційний проект, неформальний інвестор, бізнес-ангел, неформальний ринок венчурного капіталу.

### **КЛАСИФІКАЦІЯ ВИТРАТ ЗГІДНО З ПОДАТКОВИМ КОДЕКСОМ УКРАЇНИ**

*А.В. Царьова, Н.І. Беренда*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Проаналізовано склад витрат, що враховуються при обчисленні об'єкта оподаткування згідно з новим Податковим Кодексом України; здійснено порівняльну характеристику порядку визнання витрат в бухгалтерському і податковому обліку; детально досліджено класифікацію витрат згідно з Податковим Кодексом; визначено склад операційних витрат, собівартості придбаних та реалізованих товарів, собівартості виробництва готової продукції та інших витрат.

**Ключові слова:** операційні витрати, інші витрати, собівартість виробництва готової продукції, собівартість придбаних та реалізованих товарів, класифікація витрат.

### **ВПЛИВ СТРАТЕГІЇ ТРУДОВИХ РЕСУРСІВ НА РЕЗУЛЬТАТИ ДІЯЛЬНОСТІ ПІДПРИЄМСТВА**

*Івашко С. О., Івашко В. О., Слободян Н. Г.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Стаття розглядає вплив ефективності використання трудових ресурсів на результати діяльності підприємства, а саме – обсяги виробництва продукції. На матеріалах Прат «Обухівський молокозавод» визначені резерви зростання випуску продукції за рахунок покращення використання робочого часу та удосконалення системи організації праці.

**Ключові слова:** трудові ресурси, результати діяльності, ефективність, продуктивність праці.

### **РЕЗЕРВ СУМНІВНИХ БОРГІВ, ЙОГО СТВОРЕННЯ ТА ВИКОРИСТАННЯ**

*Березна А. А., Осадча Г. Г.*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

В статті проаналізовано основні методи визначення суми резерву сумнівних боргів, які наведені в Положенні (стандарті) бухгалтерського обліку № 10 «Дебіторська заборгованість». Розглянуто відображення операцій з резервом сумнівних боргів в обліку.

**Ключові слова:** резерв сумнівних боргів, дебіторська заборгованість, класифікація дебіторської заборгованості, метод абсолютної суми сумнівної заборгованості, коефіцієнт сумнівності, облік резерву сумнівних боргів.

### **ПОДАТКОВІ ПЕРЕВІРКИ. НОВАЦІЇ ТА ЗМІНИ**

*Т.Ю. Редзюк, Н.О. Пустовіт*

*Національний університет харчових технологій, м. Київ, Україна*

Досліджено види податкових перевірок, які може здійснювати Державна податкова адміністрація України згідно до вимог Податкового Кодексу; проаналізовано відмінності між різними видами перевірок та термінами їх проведення. Авторами надані рекомендації та поради керівникам суб'єктів господарювання та підприємцям, щодо зменшення стресу та шкоди від можливих незаконних дій окремих податкових мільйонерів.

**Ключові слова:** Податковий кодекс України, податкова система, камеральні перевірки, планові виїзні перевірки, позапланові виїзні перевірки, зустрічні перевірки оперативні перевірки.

## АННОТАЦИИ

### ПИЩЕВЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

#### **ВЛИЯНИЕ СМЕСИ ИЗОМАЛЬТА И ФРУКТОЗЫ НА ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА МАСЫ ДЛЯ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ МАРШМЕЛОУ**

*Дорохович А.Н., Бадрук В.В.*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Исследование целесообразности и возможности использования смеси изомальту и фруктозы при производстве пенообразного кондитерского изделия маршмеллоу функционального и диетического назначения. Изомальт и фруктоза имеют значительные преимущества над сахарозой: изомальт имеет низкую калорийность, низкий гликемический индекс, выполняет роль физиологически функционального ингредиента, потому что обладает пребиотическим эффектом, фруктоза имеет несколько ниже гликемический индекс и замедляет процесс черствения изделий. Исследованы основные структурно-механические свойства изделия маршмеллоу на смеси изомальту и фруктозы. Установлено их оптимальное соотношение.

**Ключевые слова:** сахар, сахарозаменитель, гликемический индекс.

#### **ИССЛЕДОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ОРГАНИЧЕСКИХ ПРИМЕСЕЙ СПИРТА ПО РАЗГОННОЙ КОЛОННЕ, РАБОТАЮЩЕЙ ПОД ДАВЛЕНИЕМ НИЖЕ АТМОСФЕРНОГО**

*Шиян Л., Я.А. Боярчук.*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Исследовано движение органических примесей этилового спирта по колоннам брагоректификационных установки (БРУ), работающим в энергосберегающем режиме под давлением ниже атмосферного с целью улучшения качества ректификованного спирта и увеличения удельного выхода товарной продукции. В работе были определены наиболее оптимальные технологические параметры работы брагоректификационной установки с дополнительными колоннами и определены режимы контроля и регулирования работы данной БРУ. Проведен ряд исследований по определению степени концентрирования и степени извлечения органических примесей по разгонной колонне, которая работает под вакуумом.

**Ключевые слова:** органические примеси спирта, брагоректификационная установка, качество ректификованного спирта, степень концентрирования, степень извлечения, разгонная колонна.

#### **МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ СТАБИЛЬНОСТЬ КОНДИТЕРСКИХ ИЗДЕЛИЙ НОВОЙ РЕЦЕПТУРЫ**

*Лупына Т.П., Грегирчак Н.М.*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Проведены экспериментальные исследования изменения микрофлоры мармелада и суфле новой рецептуры во время хранения. Анализ проводился по основными микробиологическими показателями. Определено соответствие большинства образцов установленным нормативам. Исследовано динамику изменения уровня общей осеменённости представленных образцов мармелада и суфле. Отмечено тенденцию к снижению количества микроорганизмов к завершению срока хранения.

**Ключевые слова:** микрофлора, осеменённость, мармелад, суфле.

#### **ВЛИЯНИЕ ДОБАВОК НА СОХРАНЕНИЕ СВЕЖЕСТИ ХЛЕБА**

*Т.А. Степаненко, А.Л. Люта*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Работа посвящена исследованию влияния внесенных овсяных и пшеничных хлопьев, пшеничных отрубей на качество свежего хлеба и его изменение во время хранения. Изучено также влияние на этот процесс внесения ксантана и сухой клейковины. Методом экспериментально-статистического моделирования определено значительное влияние продолжительности замешивания и количества улучшителя на структурно-механические свойства хлеба при продлении срока хранения.

**Ключевые слова:** овсяные хлопья, пшеничные хлопья, пшеничные отруби, ксантан, сухая клейковина, структурно-механические свойства хлеба.



**ВЛИЯНИЕ САХАРОСОДЕРЖАЩИХ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ СИРОПОВ НА ПРОЦЕСС БРОЖЕНИЯ ПШЕНИЧНОГО ТЕСТА**

*Махинько В.Н., Махинько Л.В., Мась П.В.*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Изучено влияние имеющихся на рынке Украины плодово-ягодных сиропов (вишни, клубники, малины, черной смородины и шиповника) на процесс брожения пшеничного високорецептурного теста. Установлено, что добавление 10-16 % сиропов к массе муки обеспечивает высокое качество изделий и сокращает процесс брожения на 0,5-1 час.

**Ключевые слова:** хлеб, брожение, плодово-ягодные сиропы.

**ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ВОЛОКОН В ПРОИЗВОДСТВЕ РИСОВОГО КОРПУСА ДЛЯ КОЭКСТРУЗИОННОГО ПРОДУКТА**

*О.В. Запотоцкая, А.И. Бурьян, А.В. Шаран, В.М. Ковбаса*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Исследована возможность использования гороховой, бобовой, картофельной и пшеничной клетчатки для повышения пищевой ценности продукта. Рассмотрены вопросы разработки корпуса для коэкструзионного продукта, что обеспечивает 15, 20 и 25% суточной потребности человека в пищевых волокнах.

**Ключевые слова:** коэкструзионные продукты, сухие завтраки, пищевые волокна, клетчатка.

**АНТИМИКРОБНАЯ АКТИВНОСТЬ ЭКСТРАКТОВ БОЯРЫШНИКА ВОСТОЧНОГО (*Crataegus orientalis* Pall. ex. Vieb.)**

*И. Костова<sup>1</sup>, С. Дамянова<sup>1</sup>, М. Ергезен<sup>2</sup>, П. Мерджанов<sup>2</sup>, А. Стоянова<sup>2</sup>*

*1 – Русенский университет „А. Кънчев“, 2 – Университет пищевых технологий, г. Пловдив, Болгария*

Экстракты боярышника восточного используются в фармацевтической и косметической промышленности. Разработано технологию экстрактов боярышника для косметике с этанолом и определены коэффициенты молекулярной диффузии дубильных веществ. Определено антимикробную активность экстрактов из листьев и плодов боярышника восточного.

**Ключевые слова:** боярышник, экстракт, антимикробная активность.

**ИССЛЕДОВАНИЯ РЕОЛОГИЧЕСКИХ СВОЙСТВ РАЗНЫХ ВИДОВ МОДИФИЦИРОВАННОГО КРАХМАЛА**

*В.Я. Пичкур, Е.В. Запотоцкая, Е.В. Грабовская, В.Н. Ковбаса*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Исследованы структурно-механические свойства модифицированных крахмалов из кукурузы, тапиоки и картофеля различных модификаций. Проанализированы композиции из различных модификаций крахмала с структурообразующим свойствами для использования во фруктовых начинках коэкструзионного изделий.

**Ключевые слова:** структура, гидроколлоиды, крахмал, реологические свойства, коэкструзионного изделия

**ПРОЦЕССЫ И ОБОРУДОВАНИЕ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ**

**МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ МОЩНОСТИ ВАЛЬЦОВОЙ ПЛЮЩИЛКИ ЗЕРНА**

*Дайнеко В.А., Прищепова Е.М.*

*Белорусский государственный аграрный технический университет*

В статье приведены результаты теоретических исследований мощности вальцовой плющилки зерна различных конструкций. По результатам исследований получены зависимости для расчета мощности плющилок при различных соотношениях скоростей и диаметров вальцов, межвальцового зазора.

**Ключевые слова:** плющилка, вальцы, зерно.

**РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ И ИХ ПРИМЕНЕНИЕ ПРИ АНАЛИЗЕ АБСОРБЦИОННЫХ ПРОЦЕССОВ**

*К.С. Меркушова, М.А. Мартыненко*

## — Аннотации —

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Путем решения некоторого линейного разностного уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами получены уравнения для определения числа тарелок в абсорбционной колонне.

**Ключевые слова:** разностные уравнения второго порядка, число тарелок абсорбционной колонны, функция, характеристическое уравнение.

### **ИССЛЕДОВАНИЕ ПРОЦЕССА ДОЗИРОВАНИЯ ВЯЗКИХ МОЛОЧНЫХ ПРОДУКТОВ С ЦЕЛЬЮ УСОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ КОНСТРУКЦИИ ФАСОВАЛЬНОГО АВТОМАТА М-2**

*Вольнец Н.С., Федоров С.Ф.*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Методом экспертных оценок определены наиболее значимые факторы, влияющие на процесс дозирования сметаны. Получена математическая зависимость скорости дозирования от наиболее важных факторов с помощью активного многофакторного эксперимента. В программе FlowVision промоделирован процесс дозирования и заполнения стаканчика сметаной и определена скорость ее движения при изменении диаметра насадки, давления в рабочем цилиндре и молекулярной вязкости продукции. Предложена модернизация автомата с целью увеличения его производительности, предусматривающая удвоение рабочих механизмов и усовершенствования конструкции дозирующего устройства.

**Ключевые слова:** дозирование, сметана, факторы, моделирование, дозирующее устройство.

## **АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ**

### **МЕТРОЛОГИЧЕСКАЯ АТТЕСТАЦИЯ ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИХ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ТЕПЛОВОГО ПОТОКА**

*Т.О. Лухтан, Д.П. Коломиец, С.И. Ковтун, Л.И. Воробйов*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

*Институт технической теплофизики НАНУ*

Рассмотрено многоэлементный термоэлектрический преобразователь теплового потока (ТЭПП) типа вспомогательной стенки, проанализированы причины и следствия возникновения пространственных неоднородностей, описаны методы и установки для метрологической аттестации изготовленных ТЭПП, приведены принципиальная схема и методика реализации абсолютного метода определения индивидуальной статической функции преобразования ТЭПП.

Термоэлектрический преобразователь, тепловой поток, термодиффузия, синергетический анализ, метрологическая аттестация, абсолютный метод.

### **УНИВЕРСАЛЬНАЯ ТФХ-УСТАНОВКА С ТЕРМОЭЛЕКТРИЧЕСКИМИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯМИ**

*О.Г. Мазуренко, Т.А. Роман, З.А. Бурова, Л.В. Декуша*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

В статье приведено описание созданной ТФХ-установки с термоэлектрическими преобразователями, приведены их технические и метрологические характеристики, возможности применения. Используются стандартные, согласно ДСТУ, измерительные преобразователи.

**Ключевые слова:** термоэлектрические преобразователи, теплофизические характеристики, коэффициенты теплопроводности и теплового сопротивления.

### **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДИНАМИЧЕСКОГО РЕГУЛЯТОРА ДЛЯ ЭКОНОМИИ ЭНЕРГОРЕСУРСОВ И ПОВЫШЕНИЯ БЫСТРОДЕЙСТВИЯ**

*Д.О. Крониковский.*

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

В работе проведено исследование качества работы динамического регулятора, который представляет собой смежную во времени комбинации двух алгоритмов управления. Проведен сравнительный анализ качества систем управления с данным и другими регуляторами. Приведены рекомендации по созданию систем адаптации с использованием данного регулятора.

**Ключевые слова:** динамический регулятор, быстродействие, критерий качества регулирования.

## — Аннотации —

### ЕМКОСТНЫЙ АБСОЛЮТНЫЙ ТЕНЗОДАТЧИК

**И.В. Тарасенко, Хиренс В. Х., С.Д. Тарасенко**

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

На основе использования планарной трехконтактной емкостной концепции был разработан и оптимизирован емкостный датчик, который отвечает всем требованиям, необходимым для создания прецизионных тензорезисторов. Дан фундаментальный расчет такого тензопреобразователя. Обзор характеристик емкостных датчиков деформации, проведенный в сравнении с традиционными тензорезисторами, показал их исключительные преимущества. Показано, что впервые он соответствует всем требованиям так называемого абсолютного тензодатчика. Предложено несколько вариантов такого преобразователя.

**Ключевые слова:** трехконтактная емкостная система, тонкопленочная технология, датчик деформаций, планарные электроды, абсолютный тензодатчик, точность.

## ЭКОНОМИКА И УПРАВЛЕНИЕ

### ПРОЦЕССНО-ОРИЕНТИРОВАННОЕ УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ПИЩЕВЫХ ИЗДЕЛИЙ.

**Гладкая М.В., Хлобыстова О.А.**

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

В век развития компьютеризации и автоматизации процессов производства на предприятиях пищевой промышленности особое внимание необходимо уделять качеству конечного продукта. В статье рассмотрены современную концепцию управления качеством производства пищевых изделий при процессно-ориентированном подходе. При таком подходе качество контролируется на всех этапах изготовления продукта, т.е. рассмотрен жизненный цикл изделия, выделены необходимые точки контроля (реперные точки).

Доказана необходимость процессно-ориентированного подхода при описании бизнес-процесса управления. Именно при описании функций бизнес-процесса определяются точки контроля, которые для одной функции будут выходом, а для другой входом. Такие функции должны быть описаны не только для технологических процессов, но и для процессов управления, как каждого из подразделений, так и предприятия в целом.

В каждом из процессов необходимо выделить его пределы, усилит ответственность при контроле качества входных и выходных параметров каждой функции.

**Ключевые слова:** процессно-ориентированное управление, качество, жизненный цикл, бизнес-процесс, модель, точки контроля.

### УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ КАК ДВИЖУЩАЯ СИЛА ПОВЫШЕНИЯ КОНКУРЕНТОСПОСОБНОСТИ

**Савченко А.А.**

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

В статье обоснована необходимость гармонизации национальных и международных стандартов качества, охарактеризовано рынок молочной продукции, раскрыты проблемы молокоперерабатывающей промышленности Украины.

**Ключевые слова:** управление качеством, гармонизация, затраты на качество.

### СОВРЕМЕННЫЕ ТЕНДЕНЦИИ И ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ОРГАНИЧЕСКОГО СЕКТОРА В УКРАИНЕ

**Волков. В.А.**

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

В статье рассматриваются современные тенденции развития сельского хозяйства, проанализированы существующие проблемы и обоснованы предложения улучшения государственного регулирования органического хозяйства.

**Ключевые слова:** органическое сельское хозяйство, органический сектор, экспорт органической продукции, государственное стимулирование.

### **ИНТЕГРИРОВАННЫЕ МАРКЕТИНГОВЫЕ КОММУНИКАЦИИ В МЕСТАХ ПРОДАЖ КАК ФОРМА ПРОДВИЖЕНИЯ ТОВАРА**

*Скризун Н.П., Капинус Л.В., Муковоз С.А.  
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Рассмотрены сущность, значение и структура интегрированных маркетинговых коммуникаций в местах продажи (ИМКМП) как формы продвижения товаров. Уточнены основные приемы и инструментарий внешних и внутренних средств ИМКМП, что позволило предложить действенные средства стимулирования покупательской активности для повышения эффективности маркетинговой деятельности предприятия.

**Ключевые слова:** потребитель, маркетинг, продвижение, интегрированные маркетинговые коммуникации в местах продаж.

### **НЕФОРМАЛЬНЫЙ РЫНОК ВЕНЧУРНОГО КАПИТАЛА КАК ИСТОЧНИК ФИНАНСИРОВАНИЯ ИННОВАЦИОННЫХ ПРОЕКТОВ**

*Л.В. Струнина  
Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

Освещена сущность понятия «инновационный проект» с указанием аспектов его рассмотрения, определена актуальность расширения способов финансирования рискованных инновационных проектов с целью поддержки развития малого и среднего бизнеса в Украине, рассмотрены состояние и возможности неформального рынка венчурного капитала в стране и обусловлена целесообразность привлечения финансовых ресурсов его участников для обеспечения достаточного уровня инвестиций в инновационные проекты.

**Ключевые слова:** инновационный проект, неформальный инвестор, бизнес-ангел, неформальный рынок венчурного капитала.

### **КЛАССИФИКАЦИЯ ЗАТРАТ В СООТВЕТСТВИИ С НАЛОГОВЫМ КОДЕКСОМ УКРАИНЫ**

*А.В. Царева, Н.И. Беренда  
Национальный университет пищевых технологий, Киев, Украина*

Проанализирован состав расходов, учитываемых при исчислении объекта налогообложения согласно новому Налоговому Кодексу Украины; по сравнительную характеристику порядка признания расходов в бухгалтерском и налоговом учете; детально исследованы классификация затрат в соответствии с Налоговым Кодексом; определен состав операционных расходов, себестоимости приобретенных и реализованных товаров, себестоимости производства готовой продукции и других затрат.

**Ключевые слова:** операционные расходы, другие расходы, себестоимость производства готовой продукции, себестоимость приобретенных и реализованных товаров, классификация затрат.

### **ВЛИЯНИЕ СТРАТЕГИИ ТРУДОВЫХ РЕСУРСОВ НА РЕЗУЛЬТАТЫ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПРЕДПРИЯТИЯ**

*Ивашко С.А., Ивашко В.А., Слободян Н.Г.  
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

Статья рассматривает влияние эффективности использования трудовых ресурсов на результаты деятельности предприятия, а именно - объемы производства продукции. На материалах ЧАО «Обуховский молокозавод» определены резервы роста выпуска продукции за счет улучшения использования рабочего времени и совершенствованию системы организации труда.

**Ключевые слова:** трудовые ресурсы, результаты деятельности, эффективность, производительность труда.

### **РЕЗЕРВ СОМНИТЕЛЬНЫХ ДОЛГОВ, ЕГО СОЗДАНИЯ И ПРИМЕНЕНИЯ**

*Бережна А.А., Осадча А.Г.  
Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

В статье проведен анализ основных методов расчета суммы резерва сомнительных долгов, которые наведены в Положении (стандарте) бухгалтерского учета №10 «Дебиторская задолженность». Рассмотрено отображение операций с резервом сомнительных долгов в учете.

**Ключевые слова:** Резерв сомнительных долгов, дебиторская задолженность, классификация дебиторской задолженности, Метод абсолютной суммы сомнительных долгов, метод с применением коэффициента сомнительности, учет резерва сомнительных долгов.

— Аннотации —

**НАЛОГОВЫЕ ПРОВЕРКИ. НОВАЦИИ И ИЗМЕНЕНИЯ**

**Т.Ю. Редзюк, Н.А. Пустовит**

*Национальный университет пищевых технологий, г. Киев, Украина*

В статье исследованы виды налоговых проверок, которые может осуществлять Государственная налоговая служба Украины в соответствии с требованиями Налогового Кодекса; проанализированы различия между разными видами проверок и срокам их проведения. Авторами даны рекомендации и советы руководителям субъектов хозяйствования и предпринимателей, по сокращению стресса и вреда от возможных незаконных действий отдельных налоговых милиционеров.

**Ключевые слова:** Налоговый кодекс Украины, налоговая система, камеральные проверки, плановые выездные проверки, внеплановые выездные проверки, встречные проверки оперативные проверки.

## ШАНОВНІ КОЛЕГИ!

Редакційна колегія наукового періодичного видання «**Ukrainian Food Journal**» запрошує Вас до публікації наукових робіт.

Перевага в публікації надається студентам, аспірантам та молодим вченим.

Рукописи статей рецензуються провідними вченими та спеціалістами відповідних галузей.

### ВИМОГИ ДО ОФОРМЛЕННЯ СТАТЕЙ

Необхідні елементи статті згідно вимог ВАК України:

- Постановка проблеми у загальному вигляді та її зв'язок із важливими науковими чи практичними завданнями.
- Аналіз останніх досліджень і публікацій, в яких започатковано розв'язання певної проблеми і на які спирається автор.
- Виділення не вирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується означена стаття.
- Формулювання цілей статті (постановка завдання).
- Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих наукових результатів.
- Висновки з цього дослідження і перспективи подальших досліджень у цьому напрямі.

Мова статті – англійська, українська або російська.

Обсяг статті — до **10 сторінок** формату А4.

Стаття виконується в текстовому редакторі Microsoft Word 2003 (більш нові версії не допускаються).

Для всіх (!) елементів статті шрифт – **Times New Roman**, кегль – **14**, інтервал – 1, абзац – 1 см.

Всі поля сторінки – по 2 см.

### СТРУКТУРА СТАТТІ:

**1. УДК.** Вирівнювання – ліворуч.

**2. НАЗВА СТАТТІ. ВЕЛИКИМИ ЛІТЕРАМИ.** Шрифт - **ЖИРНИЙ**.

Вирівнювання - по центру.

**3. Автори статті.** Вказуються в рядок. Шрифт - **Жирний**. Вирівнювання - праворуч.

**4. Установа, в якій виконана робота.** Шрифт – курсив. Вирівнювання – по центру.

**5. Назва, автори, установа, де виконано роботу і анотація англійською мовою (15-20 рядків).** Шрифт – курсив. Якщо вся стаття виконана англійською мовою – давати лише анотацію, без назви, авторів і установи. Переклад виконувати якісно (!).

**6. Ключові слова англійською мовою.** Шрифт - Курсив.

**7. Основний текст статті.** Має включати такі обов'язкові розділи:

- **Вступ**
- **Методи досліджень**
- **Результати та обговорення**
- **Висновки**
- **Література.**

При необхідності можна додавати інші розділи та розбивати їх на підрозділи.

**8. Авторська довідка** (автор, вчений ступінь та звання, місце роботи, електронна адреса або телефон).

**9. Назва статті**, автори, *установа, в якій виконано роботу, анотація українською мовою.*

**10. Назва статті**, автори, *установа, в якій виконано роботу, анотація російською мовою.* Переклад виконувати якісно.

В кінці статті обов'язково вказати контактні данні для редколегії (ПІБ, телефон, електронну адресу).

Рисунки виконуються якісно. Розмір тексту на рисунках повинен бути співрозмірним (!) основному тексту статті.

Фон графіків, діаграм – лише білий. Колір елементів рисунку (лінії, сітка, текст) – чорний (не сірий).

Фотографії використовуються у крайній необхідності.

В списку літератури вказувати тільки джерела, на які є посилання в статті, і які опубліковані після 2000 року. Більш ранні джерела вказуються як виняток з дозволу редколегії.

### **Приклад оформлення статті – на сайті [www.ufj.ho.ua](http://www.ufj.ho.ua)**

**Стаття подається до редакції в роздрукованому та електронному варіантах (на диску або за електронною адресою: [ufj\\_nuft@meta.ua](mailto:ufj_nuft@meta.ua)).**

До статті додається рецензія (рецензентами можуть бути члени редакційної колегії журналу).

### **Просимо уважно слідкувати за виконанням всіх вимог до оформлення статті.**

Найпоширеніші помилки – виконання статті в Word 2007, застосування шрифту з іншим кеглем (дозволяється лише 14), дуже дрібний текст на графіках, колір елементів графіків – сірий або кольоровий (дозволяється лише чорний), фон графіків – сірий (дозволяється лише білий), переклад анотації на англійську мову виконано неякісно.

Наукове видання

# UKRAINIAN FOOD JOURNAL

***Volume 1, Issue 2***  
**2012**

Підп. до друку 20.08.12 р. Формат 70x100/16.  
Обл.-вид. арк. 11.98. Ум. друк. арк. 10.96.  
Гарнітура Times New Roman. Друк офсетний.  
Наклад 300 прим. Вид. № 34/12. Зам. №

НУХТ. 01601 Київ-33, вул. Володимирська, 68

Свідоцтво про державну реєстрацію  
друкованого засобу масової інформації  
КВ 18964-7754Р  
видане 26 березня 2012 року.