

УДК 655.3.022.11

**КОМПЛЕКСНИЙ ПОКАЗНИК ЯКОСТІ ПАКОВАНЬ
ТА РЕКЛАМНОЇ ПРОДУКЦІЇ,
ЩО ВИГОТОВЛЕНІ ВАКУУМНИМ ФОРМУВАННЯМ**

© О. А. Прийменко, магістрант, О. І. Хмілярчук, к.т.н., доцент,
НТУУ «КПІ», Київ, Україна

В работе исследованы комплексный показатель качества упаковки и рекламной продукции, которые изготовлены вакуумным формированием, исследована значимость влияния факторов на качество изготовления данного вида продукции методом экспертных оценок и разработана диаграмма Исикавы.

In the article the complex quality coefficient of packaging and promotional products which were produced by vacuum forming was investigated, and also the significance of the influence of factors on the quality of the production of these products was investigated by method of expert assessments and developed Ishikawa diagram.

Постановка проблеми

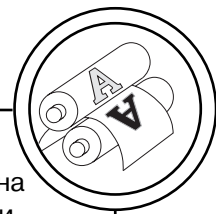
Пакування та рекламна продукція, що виготовленні вакуумним формуванням, — це рекламні вироби, які сприяють просуванню бренду або товару на місцях продажу. Грамотне використання пакувань та рекламної продукції є не просто додатковим засобом впливу на покупця, але і необхідним чинником в конкурентній боротьбі. За статистикою, нетрадиційні методи реклами сприймаються більш позитивно.

Використання виробниками пакувань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням, може значно посилити комплексний ефект впливу на споживача при грамотному використанні таких складових як: пряма реклама, наявність привабливої обгортки, якість товару, відлагоджена система логістики тощо.

Тривимірна структура пакувань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням, надає особливої привабливості даному виду рекламної продукції, звертає увагу покупця.

Аналіз попередніх досліджень

Пакування та рекламна продукція, що виготовлені вакуумним формуванням, є важливою частиною маркетингових комунікацій. При цьому важливо не тільки розмістити дану рекламну продукцію та чекати потрібного ефекту, але й постійно працювати над оптимізацією оформлення місць продажів, щоб найбільш ефективно вирішувати завдання комунікації зі споживачем. Ефективність розміщення даного виду продукції очевидна — в західних країнах витрати на рекламні конструкції в торгово-



му залі вже порівнюються з витратами на телевізійну або радіо рекламу. У недалекому майбутньому це буде спостерігатися і в Україні.

Надалі конкуренція виробників буде посилюватися, будуть з'являтися нові різноманітні рішення на ринку реклами і все більше уваги буде приділятися функціональності конструкцій та індивідуальному підходу до просування брендів в місцях продажів.

Вакуумне формування — спосіб виготовлення певних форм з термопластичних матеріалів у гарячому вигляді під впливом вакууму. Для виготовлення паковань та рекламної продукції потрібні пластики з відповідними властивостями до задруковування та вакуумного формування. Серед таких пластиків можна виділити:

1. Полістирол (ПС). Прозорий твердий матеріал. Випускається як повністю прозорим, так і тонованим. Крихкий, тому не використовується для виробів, що зазнають значних навантажень.

2. Полівінілхлорид (ПВХ). Аркушевий матеріал з гладкою поверхнею, випускається матовим або глянцеvim. При додатковій обробці поверхні коронним розрядом може задруковуватися офсетним способом друку. Легко гнеться, формується, деформується. Часто застосовується для друку пластикових або гральних карт.

3. Поліпропілен (ПП). Аркушевий матеріал, випускається прозорим і тонованим (існує велика різноманітність кольорів). Перевага цього матеріалу в то-

му, що його легко обробляти на тому ж обладнанні, на якому виготовляють картонне пакування [1].

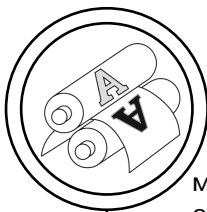
Пластик задруковується за звичай трафаретним або офсетним способом друку. Домінуючою технологією оформлення є офсетний спосіб друку, який забезпечує високу якість та швидкість друку, з використанням фолієвих чи УФ-фарб.

Фолієві фарби мають високі стійкісні характеристики: гарну стійкість до спирту і лугу (навіть у пурпурної фарби), а також високу термостійкість. Для фолієвої фарби характерне висихання за рахунок оксидативного закріплення зв'язуючого. За кольорними характеристиками фолієві фарби можна розділити на триадні, сумішеві, металізовані та фарби зі спеціальними оптичними ефектами.

УФ-фарби закріплюються завдяки процесу фотополімеризації під дією УФ-опромінення, мають високий глянець, інтенсивність і міцність до стирання [2].

Після друку аркуші пластику піддаються процесу вакуумного формування. Важливим складником процесу вакуумного формування є попередньо виготовлена матриця. Матеріалом для виготовлення матриці може бути метал, деревина, скловолокно, полімерна смола, термопластичний пластик.

Найпоширенішими видами паковань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням, є об'ємні рекламні пакування, шелфтоке-ри, воблери, карти місцевості, магніти тощо. Це продукція, яка



має різноманітні види конструкції, має високу якість виготовлення та привабливий рекламний вид.

Мета роботи

Дослідження показників якості виготовлення паковань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням; встановлення причин виникнення браку, знаходження способів їх усунення.

Результати проведених досліджень

Показник якості паковань та рекламної продукції — це кількісна характеристика однієї або кількох властивостей даного виду продукції, що складають її якість, яка розглядається відповідно до технологічних умов виготовлення та експлуатації в рекламних цілях.

Комплексний показник якості паковань та рекламної продукції [3] — показник, який характеризує декілька властивостей даного виду продукції. Аналіз окремих показників якості паковань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням, дає змогу побудувати ієрархічну схему комплексного показника якості виготовлення даного виду продукції (рис. 1).

Фактори, що впливають на якість виготовлення паковань та рекламної продукції вакуумним формуванням при друці:

I. Оригінал-макет:

1. Колірні характеристики (яскравість, чистота кольору, насиченість, пам'ятні кольори).

2. Градаційні характеристики (оптична густина).

II. Обладнання:

1. Додрукарське устаткування (калібрування, керування кольором, сканування, кольороподіл, растрування).

2. Друкарський модуль (оптимальність параметрів друкування, подача фарби та матеріалів, параметри друкарських форм та технологія виготовлення).

3. Післядрукарська обробка (обрізування, вакуумне формування, ламінування).

4. Наявність систем оперативного контролю.

III. Технологія.

1. Додрукарська обробка оригінал-макету.

2. Технологія офсетного способу друку.

3. Технологія вакуумного формування.

4. Документація (наявність рекомендацій щодо сумісності матеріалів, наявність документації на обладнання, наявність нормативної документації виконання).

IV. Матеріали:

1. Матеріал для задрукування (фізико-хімічні властивості (колір, прозорість, маса, товщина, термічні властивості), відповідність для задрукування офсетним способом друку, узгодженість встановленим нормам).

2. Друкарська фарба (узгодженість параметрів друкарської фарби встановленим нормам, фізико-хімічні властивості).

3. Характеристики друкарських форм.

V. Метрологія:

1. Засоби вимірювання (денситометр, спектрофотометр, колориметр).

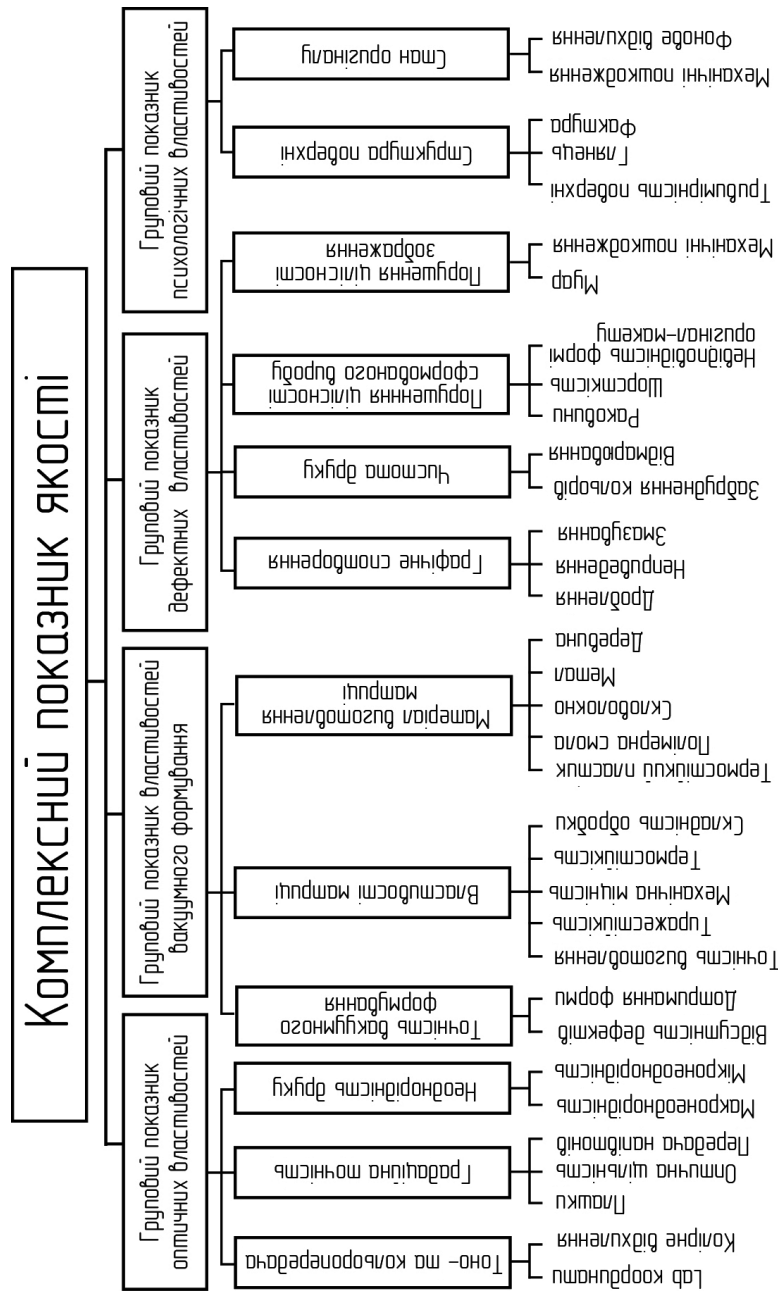
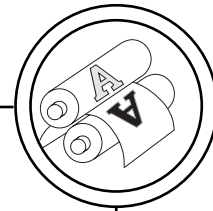
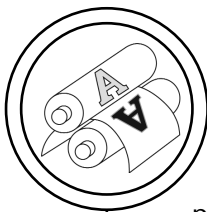


Рис. 1. Ієрархічна схема комплексного показника якості паковань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням



2. Методика виконання вимірювань.

3. Контрольні величини (градацийна передача (розтискування, оптична густина), тоно- та кольоропередача (колірне відхилення, Lab координати)).

4. Організація місць для оперативного контролю.

5. Навколишнє середовище.

VI. Персонал (економічна зацікавленість, умови праці, кваліфікація та спеціалізація, дисципліна, розподіл обов'язків).

Фактори, що впливають на якість виготовлення пакувань та рекламної продукції при вакуумному формуванні:

I. Оригінал-макет (матриця):

1. Точність виконання (дотримання форми, відсутність дефектів).

2. Матеріал (деревина, метал, скловолокно, полімерна смола, термостійкий пластик).

3. Властивості матриці (складність обробки, термостійкість, механічна міцність, тиражестійкість, точність виготовлення).

II. Обладнання — вакуумно-формувочна установка (налаштування та калібрування, подача віддрукованих аркушів пластику, виконання температурних режимів).

III. Матеріали:

1. Термопластичний матеріал для вакуумного формування (фізико-хімічні властивості (пластичність), відповідність для вакуумного формування, узгодженість встановленим нормам).

2. Стійкість фарбового шару до високих температур.

IV. Контроль якості (візуальна відповідність утвореної структури до оригінал-макету, якість зображення).

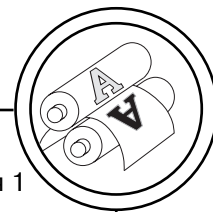
V. Персонал (економічна зацікавленість, умови праці, кваліфікація та спеціалізація, дисципліна, розподіл обов'язків).

Для визначення вагомості факторів впливу на якість пакувань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням, було проведено ранжування таких факторів, як матеріали (М), обладнання (О), технологія (Т), метрологія (Мет), персонал (П). Для визначення ваги вказаних параметрів було використано метод експертних оцінок, визначаючи ті чи інші пріоритети з точки зору «важливо-неважливо». Для цього було залучено ряд працівників ТОВ «Видавничий центр реклами» у якості експертів, які надали параметру вагу за наступною методикою: параметр оцінки з точки зору експерта «більш важливий» позначено знаком «>»; «менш важливий» — знаком «<»; «еквівалентний» — «=».

Сума параметрів a_j заносилась в матрицю експертних оцінок за такими визначеннями кожної пари: 1,5 при $X_i > X_j$; 1,0 при $X_i = X_j$; 0,5 при $X_i < X_j$ [4]. Результати експертних оцінок факторів першого рівня занесено до табл. 1.

Визначивши вагомість факторів першого рівня, було визначено вагомість факторів другого рівня також за методом експертних оцінок.

Для фактору «Матеріали» було проведено ранжування та-



Таблиця 1

Матриця експертних оцінок факторів першого рівня

χ_i	χ_j (М)	χ_j (О)	χ_j (Т)	χ_j (Мет)	χ_j (П)	Сума a_j	Вага параметра %
(М)	1	1,2	1,5	1,5	1,5	6,7	26,8
(О)	0,8	1	1,4	1,5	1,5	6,2	24,8
(Т)	0,5	0,6	1	1,4	1,5	5	20
(Мет)	0,5	0,5	0,6	1	1,4	4	16
(П)	0,5	0,5	0,5	0,6	1	3,1	12,4
$\sum a_i$						25	100

Таблиця 2

Матриця експертних оцінок факторів другого рівня (підрівнів фактору «Матеріали»)

χ_i	χ_j (О-М)	χ_j (Ф)	χ_j (ДФОР)	χ_j (Пл)	χ_j (ДФар)	χ_j (Мат)	χ_j (ДодМат)	Сума a_j	Вага параметра %
(О-М)	1	1,2	1	1,5	1,2	1,1	1,5	5,9	4,9
(Ф)	0,8	1	0,8	1,4	1	0,8	1,5	5	4,1
(ДФОР)	1	1,2	1	1,4	1,2	1	1,5	5,8	4,8
(Пл)	0,5	0,6	0,6	1	0,8	1	1,5	3,5	2,9
(ДФар)	0,8	1	0,8	1,2	1	1	1,5	4,8	3,9
(Мат)	0,9	1,2	1	1	1	1	1,5	5,1	4,2
(ДодМат)	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	1	2,5	2,1
$\sum a_i$								32,6	26,8

ких підфакторів, як: оригінал-макет (О-М), фотоформа (Ф), друкарська форма (ДФОР), пластик (Пл), друкарська фарба (ДФар), матриця (Мат), додаткові матеріали (ДодМат) та занесено дані до табл. 2.

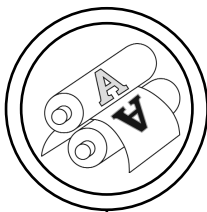
Для фактору «Обладнання» було проведено ранжування таких підфакторів, як: додрукарське обладнання (ДодОб), друкарська машина (ДрМ), установка для вакуумного формування (УВФ), ламінатор (Л), висікальний прес (ВП) та занесено дані до табл. 3.

Для фактору «Технологія» було проведено ранжування таких підфакторів, як: додрукарська обробка оригінал-макету (До-

дОбр), технологія виготовлення офсетних друкарських форм (ДрФОР), технологія офсетного способу друку (Д), технологія вакуумного формування (ВФ), технологія оздоблювальних робіт (Оз), вимоги до продукції (В), документація (Док) та занесено дані до табл. 4.

Для фактору «Метрологія» було проведено ранжування таких підфакторів, як: методика вимірювання (МВ), засоби вимірювання (ЗВ), контрольовані величини (КВ), навколишнє середовище (НС) та занесено дані до табл. 5.

Для фактору «Персонал» було проведено ранжування таких підфакторів, як: умови праці (УП), економічна зацікавленість



Таблиця 3

Матриця експертних оцінок факторів другого рівня
(підрівнів фактору «Обладнання»)

χ_i	χ_j	χ_k	χ_l	χ_m	χ_n	Сума	Вага параметра
	(ДодОб)	(ДрМ)	(УВФ)	(Л)	(ВП)	a_i	%
(ДодОб)	1	0,7	1,1	1,5	1,5	5,8	5,8
(ДрМ)	1,3	1	1,5	1,5	1,5	6,8	6,7
(УВФ)	0,9	0,5	1	1,3	1,3	5	5
(Л)	0,5	0,5	0,7	1	1,2	3,9	3,9
(ВП)	0,5	0,5	0,7	0,8	1	3,5	3,5
$\sum a_i$						25	24,8

Таблиця 4

Матриця експертних оцінок факторів другого рівня (підрівнів фактору «Технологія»)

χ_i	χ_j	χ_k	χ_l	χ_m	χ_n	χ_o	χ_p	Сума	Вага параметра
	(ДодОбр)	(ДрФор)	(Д)	(ВФ)	(Оз)	(В)	(Док)	a_i	%
(ДодОбр)	1	0,9	0,8	0,7	1,3	1,2	1,3	4,7	3
(ДрФор)	1,1	1	0,8	1,2	1	1,2	1,5	5,1	3,3
(Д)	1,2	1,2	1	1,3	1,5	1,5	1,5	6,2	3,2
(ВФ)	1,3	0,8	0,7	1	1,2	1,5	1,5	5	3
(Оз)	0,7	1	0,5	0,8	1	1,3	1,3	4	2,6
(В)	0,8	0,8	0,5	0,5	0,7	1	1,1	3,3	2,1
(Док)	0,7	0,5	0,5	0,5	0,7	0,9	1	2,9	1,9
$\sum a_i$								31,2	20

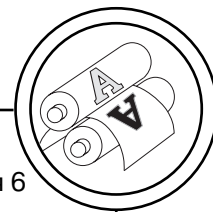
Таблиця 5

Матриця експертних оцінок факторів другого рівня (підрівнів фактору «Метрологія»)

χ_i	χ_j	χ_k	χ_l	χ_m	Сума	Вага параметра
	(МВ)	(ЗВ)	(КВ)	(НС)	a_i	%
(МВ)	1	1	1	1,5	4,5	4,5
(ЗВ)	1	1	1	1,5	4,5	4,5
(КВ)	1	1	1	1,5	4,5	4,5
(НС)	0,5	0,5	0,5	1	2,5	2,5
$\sum a_i$					16	16

(ЕЗ), кваліфікація (К), дисципліна (Д), розподіл обов'язків (РО) та занесено дані до табл. 6.

На основі проведених досліджень було побудовано причинно-наслідкову діаграму Ісикави, що представлено на рис. 2.



Таблиця 6

Матриця експертних оцінок факторів другого рівня (підрівнів фактору «Персонал»)

χ_i	χ_j	χ_k	χ_l	χ_m	χ_n	Сума	Вага параметра
	(УП)	(ЕЗ)	(К)	(Д)	(РО)	a_i	%
(УП)	1	1	0,9	1,1	1,4	5,4	2,7
(ЕЗ)	1	1	1	1,4	1,4	5,8	2,9
(К)	1,1	1	1	1,4	1,4	5,9	2,9
(Д)	0,9	0,6	0,6	1	1	4,1	2
(РО)	0,6	0,6	0,6	1	1	3,8	1,9
$\sum a_i$						25	12,4

Висновки

В результаті виконаних досліджень проведено аналіз факторів впливу на якість паковань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням, їх ранжування з допомогою працівників підприємства ТОВ «Видавничий центр реклами» на тему «Вагомість впливу факторів на якість паковань та рекламної продукції, що виготовлені вакуумним формуванням»; представлено комплексний показник якості паковань та рекламної продукції, розроблено діаграму Ісікави.

Згідно із розробленою причинно-наслідковою діаграмою, систематизовано чинники впливу на якість виготовлення паковань та рекламної продукції вакуумним формуванням наступним чином: матеріали (26 %), обладнання (24 %), технологія

(21,7 %), метрологія (16,3 %), персонал (12 %). Найвпливовішими підфакторами є: друкарська машина (6,6 %), додрукарське обладнання (5,7 %), установка для вакуумного формування (5 %), оригінал-макет (4,7 %), друкарська форма (4,6 %), методика вимірювання (4,6 %), засоби вимірювання (4,6 %), контрольовані величини (4,6 %), технологія офсетного способу друку (4,5 %), матриця (4,1 %), фотоформа (4 %).

Представлена діаграма дозволяє встановити можливі причини отримання браку на всіх етапах виготовлення продукції, провести аналіз причин появи браку та знайти шляхи їх усунення, що в цілому дозволить покращити якість паковань та рекламної продукції, які виготовлені вакуумним формуванням.

1. Матеріали для реклами [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://plastics.ua>. 2. Особенности использования фольговых красок [Електронний ресурс]. — Режим доступу : <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=18624&iid=863>. 3. Потрашкова Л. В. Стандартизація і метрологія у поліграфії. Конспект лекцій для студентів напряму підготовки «Видавничо-поліграфічна справа» всіх форм навчання: навч. посіб. / Л. В. Потрашкова, Є. М. Грабовський. — Харків : Вид. ХНЕУ, 2011. — 75 с. 4. Величко О. Видавничо-поліграфічна справа : Практикум з проектування і розрахунку технологічних і виробничих процесів : навч. посіб. / О. Величко. — К. : ВПЦ «Київський університет», 2009. — 520 с.

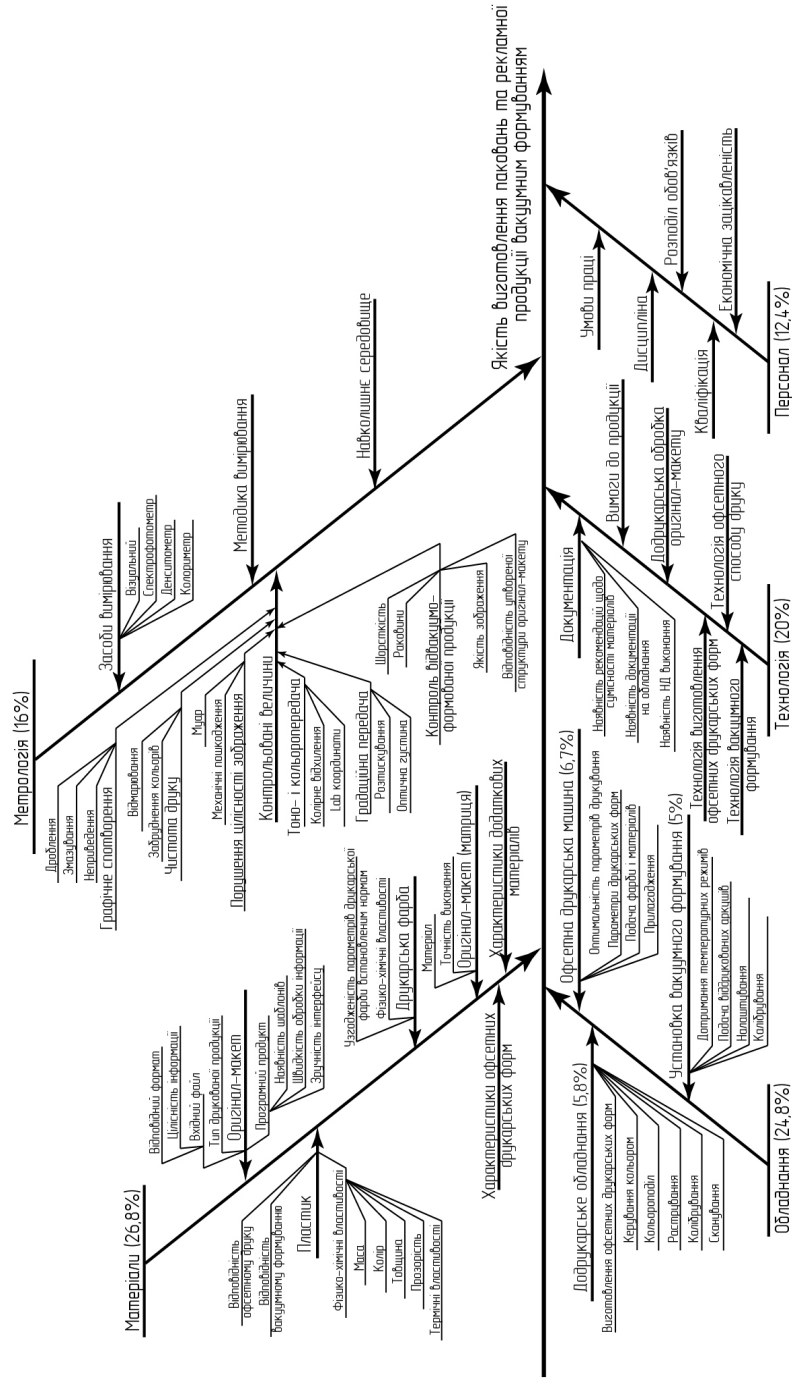
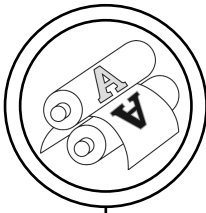
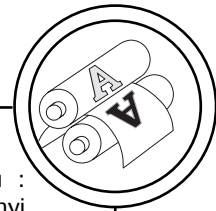


Рис. 2. Аналіз факторів впливу на якість виготовлення паковань та рекламної продукції вакуумним формуванням за методом Ісікаві



1. Materialy dlja reklamy [Elektronnyi resurs]. — Rezhym dostupu : <http://plastics.ua>. 2. Osobennosti ispol'zovanija folievyh krasok [Elektronnyi resurs]. — Rezhym dostupu : <http://www.compuart.ru/article.aspx?id=18624&iid=863>. 3. Potrashkova L. V. Standartyzatsiia i metrolohiiia u polihrafii. Konspekt lektsii dlja studentiv napriamu pidhotovky «Vydavnocho-polihrafichna sprava» vsikh form navchannia: navch. posib. / L. V. Potrashkova, le. M. Hrabovskyi. — Kharkiv : Vyd. KhNEU, 2011. — 75 s. 4. Velychko O. Vydavnocho-polihrafichna sprava : Praktykum z proektuvannia i rozrakhunku tekhnolohichnykh i vyrobnychykh protsesiv : navch. posib. / O. Velychko. — K. : VPTs «Kyivskiyi universytet», 2009. — 520 s.

Рецензент — К. О. Чепурна, к.т.н.,
доцент, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 21.03.13