

УДК 655.326.1

## РОЗРОБЛЕННЯ ДИЗАЙНУ І ДОСЛІДЖЕННЯ ЯКОСТІ ПАКОВАННЯ ДЛЯ ДИТЯЧОГО ХАРЧУВАННЯ

М. С. Кадиляк, Н. С. Снігур

Українська академія друкарства,  
вул. Під Голоском, 19, Львів, 79020, Україна

*Розроблено конструкцію та дизайн пакування для дитячого харчування. Як дитяче пакування обрано варіант концепції конструювання оригінального двокамерного картонного пакування-іграшки для дитячої харчової продукції. Особливістю такого пакування є двосекційність та інтерактивність: коробочка складається з трьох частин, в одній — драже, а у другій — іграшка за тематикою пакування. Третя частина з'єднує дві попередні. Дизайн коробочки-трансформера розроблено у стилі Angry Birds.*

*Проведено аналіз матеріалів для виготовлення пакування. Зазначено, що під час вибору пакувального матеріалу для таких видів продукції насамперед потрібно забезпечити необхідний рівень санітарно-гігієнічних характеристик. Для виготовлення пакування запроєктовано використання лише білого целюлозного крейдованого картону.*

*У статті для оздоблення пакування використали тиснення фольгою. Найефектнішим можна вважати гаряче тиснення металізованою та фарбовою фольгою. Виявлено оптимальний режим для гарячого тиснення фольгою на кольорових відбитках. Зазначено, що кращі показники зносостійкості металізованої фольги мають зразки за високої температури тиснення  $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$  та за середнього тиску в межах  $P = 26,8 - 62,5\text{ кг/см}^2$ . Чим вища температура, тим краще відбувається перенесення та закріплення фарби на відбитку. Досліджено стійкість до стирання відбитків та проведено порівняльний аналіз їх якості.*

**Ключові слова:** пакування, дизайн, розгортка пакування, фольга, міцність відбитків на стирання.

**Постановка проблеми.** Сьогодні у межах жорсткої конкуренції виробники продукції мають виділяти свій продукт серед інших. І ніщо інше не характеризує продукт так, як його споживче пакування. Адже саме за цією характеристикою покупець насамперед розпізнає марку, вид продукту. Дизайн пакування, його форма, матеріал, колірна гама відіграють велику роль у виокремленні продукту серед інших виробників того ж товару. Для створення конструкції пакування використовують програму ArtiosCAD [1–3].

**Аналіз останніх досліджень та публікацій.** Згідно з чинним законодавством України виробники товарів харчової промисловості мають дотримуватись ще низки вимог щодо пакування своїх продуктів у зв'язку з тим, що цю продукцію

безпосередньо вживає організм людини або тварини чи контактує з ним. Обираючи пакувальний матеріал для таких видів продукції, насамперед потрібно забезпечити необхідний рівень санітарно-гігієнічних характеристик.

Обов'язковою умовою застосування пакувального матеріалу для вказаної продукції має бути наявність гігієнічного сертифікату, що підтверджує фізіологічну нешкідливість пакування для людини.

Водночас встановлено заборону на здійснення будь-якої діяльності, яка може призвести до погіршення стану навколишнього середовища у спеціальній сировинній зоні.

Про те, що продукт є харчуванням для малюків, має свідчити спеціальна вказівка на упаковці, у якій подано інформацію, зі скількох років можна вживати продукт. Особливі вимоги до сировини, технології і виробництва забезпечує реєстрація продукту як «дитяче харчування» і нанесення відповідного напису на пакуванні [4].

**Мета статті** — створити оригінал-макет картонного пакування для дитячого харчування. Визначити оптимальний режим тиснення для досягнення найвищої якості відбитка. Об'єктом досліджень є кольорові відбитки, тиснені фольгою за різних температур та тиску.

**Матеріали і методи досліджень.** Для виготовлення пакування запроєктовано використання лише білого целюлозного крейдованого картону, що вважається екологічно чистим і безпечним для людини матеріалом. Контакт із фарбою у зразках не передбачений, тому для друку використовується стандартна офсетна фарба та прозорий глянцевиий УФ-лак.

Для друкування пакування варто вибрати картон з одностороннім крейсуванням, це забезпечить краще всотування клею у ділянках скріплення. Водночас внутрішня поверхня коробки не може бути бурого кольору, оскільки це пакування для харчових продуктів.

Для друку пакування офсетним способом обрано марку картону GC-2 фірми Кроморак. Це чистоцелюлозний картон одностороннього крейдування виробництва «MAYR-MELNHOF KARTON» (Словенія) [5]. Для оздоблення використовували металізовану фольгу для гарячого тиснення G1 gold/silver № 1 та фарбову фольгу № 2.

Створюючи дизайн пакування з картону, можна користуватися програмним продуктом ArtiosCAD і значно спростити процес проєктування та конструювання замовлення.

Adobe Illustrator — це професійна програма для створення та редагування векторного зображення від компанії Adobe Systems. Illustrator чудово підходить для створення графічного дизайну пакування і підготовки його до друку. Завдяки можливості інтеграції із форматами інших графічних програм, ця програма є середовищем для об'єднання макета розгортки, розробленого у ArtiosCAD, та растрового зображення, створеного у Adobe Photoshop [1, 3, 6].

**Виклад основного матеріалу дослідження.** Як дитяче пакування було обрано варіант концепції конструювання оригінального двокамерного картонного пакування-іграшки для дитячої харчової продукції. Як продукт може бути дитяче печиво, цукерки, драже і навіть невелика дитяча іграшка (на зразок «Кіндер-сюрпризу»).

Важливо, щоб розмір коробочки був оптимізований під дитячу руку, тому обрано невеликий розмір: у складеному вигляді — 520×140×520 мм.

Особливістю такого пакування буде двосекційність та інтерактивність: коробочка складається з трьох частин, в одній — драже (наприклад, обрано фруктове драже Skittles), а у другій секції — іграшка за тематикою пакування. Ці дві частини з'єднуюватимуться між собою третьою прямокутною деталлю із більш цупкого картону, сфальцьованого в один згин. Ця деталь має дизайн пташки з висіченим дзьобом і приклеюватиметься до двох основних деталей так, щоб дзьоб птаха відкривався під час розгортання двох основних частин. Такий дизайн дає змогу використовувати пакування як дитячу іграшку «жабку». Дитина може встромити пальці у нижні клапани коробки та, хапаючи її, просто бавитись коробочкою-пташкою.

Дизайн коробочки-трансформера розроблено у стилі Angry Birds. Це популярний мультфільм, знятий за мотивами безкоштовної гри для смартфонів. Такий дизайн приверне увагу покупця, який не був зацікавлений у придбанні цукерок (чи іншого вмісту пакування).

Кількість сюжетів може залежати від кількості персонажів мультфільму, наприклад трьох головних героїв: Red, Chuck і Bomb.

Детальне креслення розгортки з наведеними основними розмірами продемонстровано на рис. 1.

Коробка для дитячих снєків, як вже було зазначено вище, складається із трьох деталей: деталь 1 — права частина, деталь 2 — ліва частину та деталь 3, що розміщена між двома попередніми частинами та об'єднує їх клейовим з'єднанням.

Коли всі деталі побудовані, відбувається складання пакування у 3D-режимі (рис. 2). Виділяються лінії згину, та задається їм кут, під яким має згинатися деталь.

Після чого накладається графічний дизайн, попередньо створений у Adobe Illustrator, та переміщуються деталі у 3D (рис. 3), імітуючи складання та склеювання деталей між собою. На рис. 4 зображено стадії моделювання 3D-коробки та продемонстровано основні її положення під час експлуатації.

У такий спосіб ArtiosCAD демонструє унікальні можливості для побудови картонних пакувань у масштабах великої друкарні і навіть під час конструювання індивідуальних пакувань складної конфігурації.

Коли йдеться про виготовлення подарункового пакування, наприклад коробки для дитячого харчування чи інших солодоців, вже недостатньо буде лише графічного оформлення. У таких випадках пакування роблять витонченішими завдяки різним видам оздоблення. Для оздоблення пакувань використовували тиснення фольгою. Найефектнішим можна вважати гаряче тиснення металізованою фольгою, коли на поверхню віддрукованого відбитка наноситься металізоване зображення, яке перебуває на певній висоті від рівня задрукованого матеріалу. Таке зображення є певною мірою стійким до протискування та стирання.

Якість тиснення відбитка фольгою визначають за графічною точністю відтворення зображення зі штампа, що характеризується покривною здатністю та чіткістю відтворення відбитка. Ці показники залежать від низки факторів, таких як тиск, температура і час, за яких виконується перенесення зображення, сукупність

цих факторів називають режимом тиснення. Також якість відбитка залежатиме від якості та виду фольги і від якості та структури задрукованого матеріалу.

Неповна покривна здатність відбитка — це основна проблема, що виникає при тисненні фольгою на дизайнерських картонах, шкірі, заміннику шкіри та палітурних матеріалах. Тому важливим є питання підвищення якості тиснення поліграфічною фольгою шляхом підбору оптимальних технологічних режимів тиснення для матеріалів з різною висотою нерівностей рельєфу. Для того щоб обрати оптимальний режим для конкретних матеріалів, проводять експертну оцінку пробних відбитків, тиснених у різних режимах.

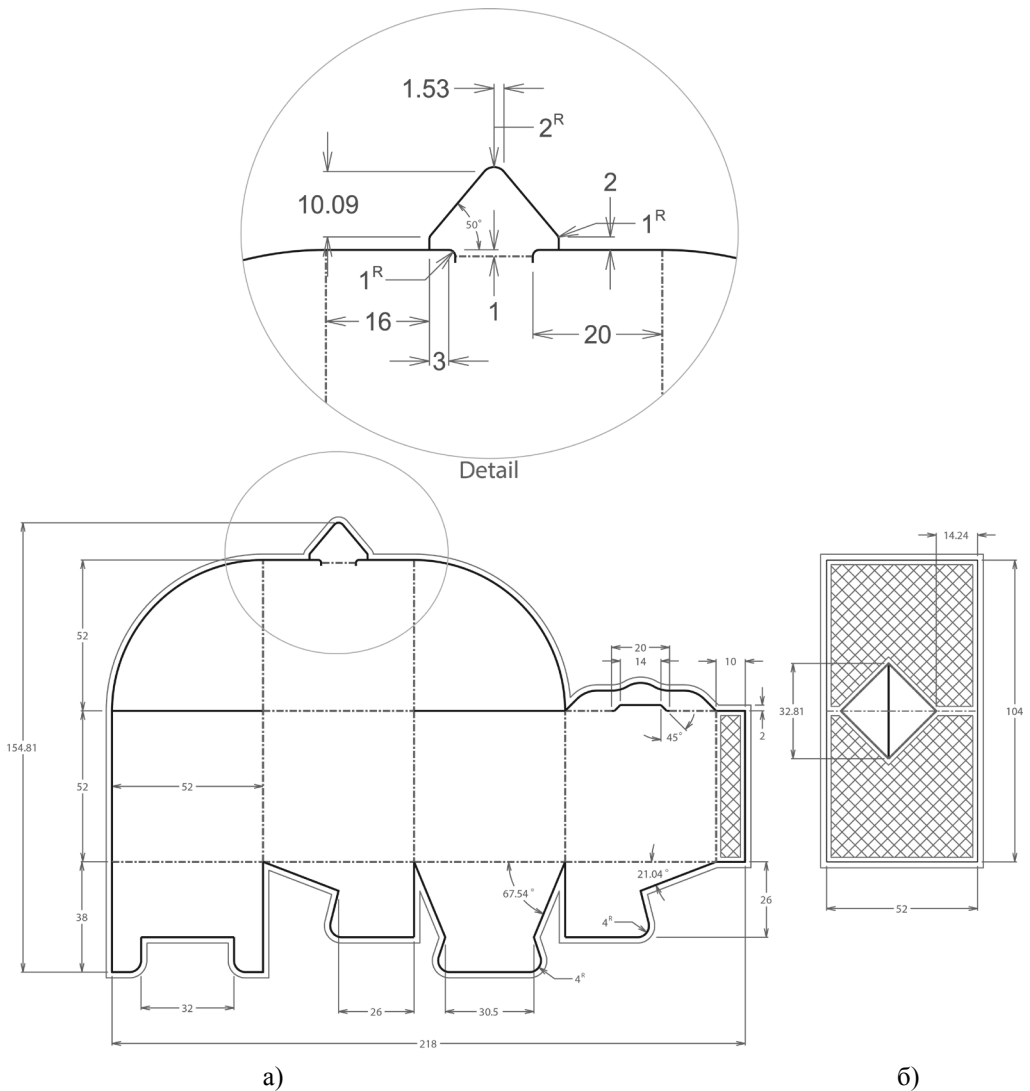


Рис. 1. Креслення розгортки у ArtiosCAD із зазначенням розмірів:  
 а) — деталі 1 та 2; б) — деталь 3

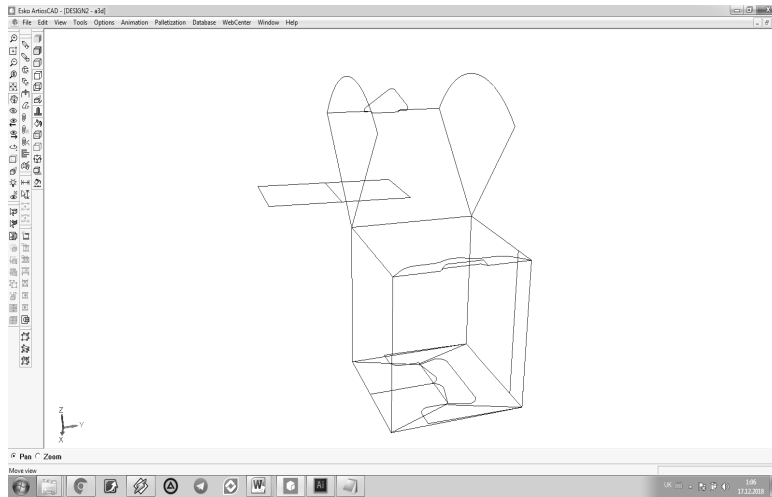


Рис. 2. Процес складання деталі 1 у 3D-режимі



Рис. 3. Пакування для дитячих снєків з відкритими верхніми клапанами у згорнутому вигляді



Рис. 4 Демонстрація деталі 3 у робочому положенні

Метод експертної оцінки покривної здатності відбитків полягає у дослідженні зносостійкості відбитків, тиснених фольгою в різних режимах. Для виконання досліді залучаються експерти, які оцінюють зовнішній вигляд відтисненого зразка до та після стирання. Зразки тиснення фотографують за допомогою цифрового мікроскопа або фотоапарата і заносять знімки у графічних редактор.

Для кожного виду фольги існують свої оптимальні режими тиснення. Їх визначають пробним методом. У досліді розглянуто тиснення двома видами фольги: металізована фольга № 1 (рис. 5) та фарбова фольга № 2 (рис. 6). За однакового часу тиснення (2–3 с) та за однакового тиску  $62,5 \text{ кг/см}^2$  на зразки задрукованого пакування нанесено зображення штампа за різних температурних режимів  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ,  $60 \text{ }^\circ\text{C}$  і  $90 \text{ }^\circ\text{C}$ . Покривна здатність відбитків фольги визначається не параметричною оцінкою, а методом експертної оцінки.



Рис. 5. Відбиток, тиснений фольгою № 1 із силою притиску  $P = 62,5 \text{ кг/см}^2$  за температурних режимів:  
а) —  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ; б) —  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ; в) —  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  відповідно

Покривна здатність ювілейної фольги в оптимальному режимі є високою і цілком задовольняє сучасні потреби ринку, краї штампа чіткі та рівні, що добре видно на рис. 5в. Таке тиснення можна широко використовувати під час оздоблення картонного пакування, коли потрібно додати витонченості для надання товару презентабельного вигляду.

На рис. 6 наведено кольорові зображення із тисненням фарбовою фольгою для визначення оптимальної температури тиснення.

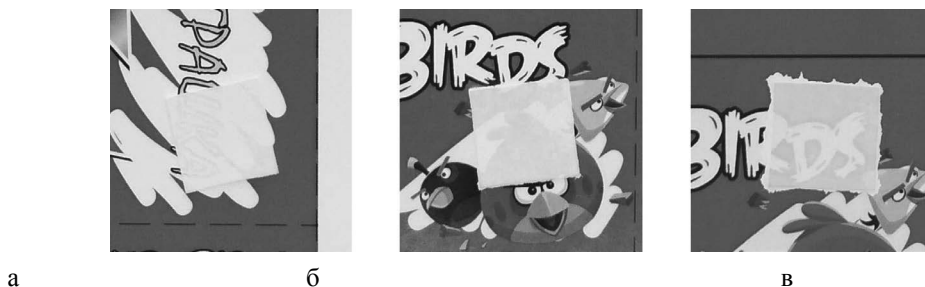


Рис. 6. Відбитки, тиснені фарбовою фольгою № 2 із силою притиску  $P = 62,5 \text{ кг/см}^2$  за температурних режимів:  
а) —  $30 \text{ }^\circ\text{C}$ ; б) —  $60 \text{ }^\circ\text{C}$ ; в) —  $90 \text{ }^\circ\text{C}$  відповідно

З рис. 6 видно, що з підвищенням температури збільшується кількість перебитої фарби у пробільних ділянках зображення. Оптимальним режимом тиснення для цієї фольги буде найменша температура — 30 °C і тиск 62,5 кг/см<sup>2</sup>. Завдяки цьому її застосування економічно вигідне, екологічне та швидке у нанесенні. Зате, порівнюючи покривну здатність ювілейної та фарбової фольги, можна зробити висновок, що металізована фольга має значно вищу покривну здатність, ніж фарбова. На зразках (рис. 6) видно, що надруковане зображення на пакованні практично повністю читається крізь відбиток фольги, чого не простежується у випадку фольги № 1. Це може бути спричинене різним походженням пігментів двох зразків, або таке просвічування може бути зумовлене тонким шаром фарби на основі.

Під час експлуатації та перевезення товару пакування зазнає вібраційних коливань, що спричиняє тертя одне до одного, як наслідок, може погіршуватись їх зовнішній вигляд через стирання фарбового шару. Тому потрібно передбачити для фарбовідбитків певне навантаження, яке має витримати зовнішня поверхня задрукованої коробки. Для порівняння способів нанесення зображення та засобів їх захисту виконують дослідження щодо стійкості до стирання.

Стирання виконується 60 циклів на механічному апараті, оснащеному вантажем, який під своєю вагою протирає зразок пакування. Після чого зміни поверхні зразків реєструє фотоапарат та досліджують експерти.



а

б

Рис. 7. Відбиток, тиснений фольгою № 1 за температури  $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$  і з силою притиску  $P = 103,7\text{ кг/см}^2$ :  
а) — до стирання; б) — після стирання

Найкращі показники зносостійкості фольги № 1 мають зразки за високої температури тиснення  $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$  та за середнього тиску в межах  $P = 26,8 - 62,5\text{ кг/см}^2$ . Чим вища температура, тим краще відбувається перенесення і закріплення фарби на відбитку. А за збільшення тиску зменшується зносостійкість відбитка. Це може бути зумовлено пошкодженням поверхні картону при надлишку тиску під час тиснення.

З гістограми (рис. 8) видно, що найменшу зносостійкість проявляє зразок, тиснений за температури 60 °C, а зразок, тиснений за температури 30 °C, взагалі не відповідає жодним показникам якості. Тож найкращі характеристики має зразок, тиснений за температури 90 °C.

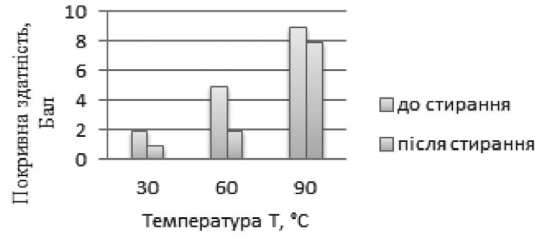


Рис. 8. Зносостійкість відбитків, тиснених фольгою № 1 при зміні температури тиснення

Фарбова фольга показує дуже хороші показники зносостійкості практично у всіх режимах. Тільки за найвищих показників тиску та температури спостерігається незначне пошкодження фарбового шару, що спричинене руйнуванням структури самого картону під високим тиском (рис. 9).



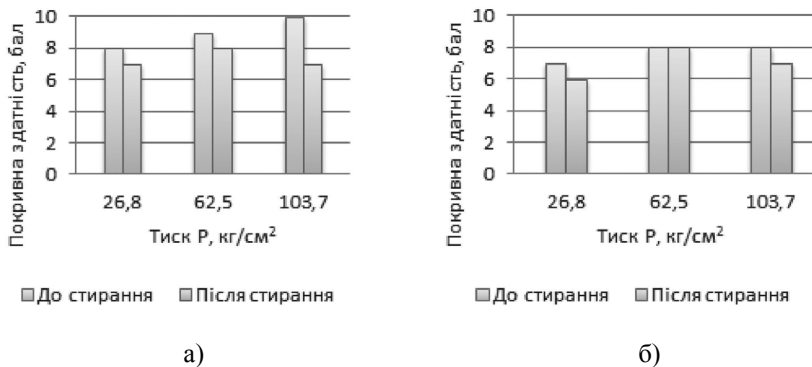
а

б

Рис. 9 Відбиток, тиснений фарбовою фольгою № 2 за температури  $T = 90\text{ }^{\circ}\text{C}$  і з силою притиску  $P = 103,7\text{ кг/см}^2$ :

а) — до стирання; б) — після стирання

З гістограм видно (рис. 10), що найкращу зносостійкість має зразок, тиснений за  $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Але за збільшення температури якість тисненого відбитка знижується через перенесення небажаного зображення на пробільні ділянки зображення.



а) До стирання Після стирання

б) До стирання Після стирання

а)

б)

Рис. 10. Зносостійкість відбитків, тиснених залежно від тиску з фольгою:

а) — металізована № 1; б) — фарбова № 2



З гістограми (рис. 10а) видно, що за тиску 103,7 кг/см<sup>2</sup> стійкість до стирання металізованої фольги різко зменшується, причиною може бути пошкодження поверхні картону. Найоптимальніша якість тиснення досягається за тиску 62,5 кг/см<sup>2</sup>.

На рис. 10б гістограма зображає стійкість до стирання фарбової фольги залежно від сили тиску картону. Аналізуючи результати, можна зробити висновок, що найоптимальнішим для фарбової фольги теж буде середнє значення тиску 62,5 кг/см<sup>2</sup>.

**Висновки.** Розроблено розгортку конструкції пакування дитячого харчування та переведено її в 3D-режим. Розроблено дизайн оригінал-макета для того самого пакування. Проведено дослідження зразків гарячого тиснення фольгою на кольорових відбитках для визначення оптимальної температури та тиску для тиснення двох зразків фольги. Доведено, що найоптимальнішим для відбитків, тиснених фарбовою фольгою № 2, буде середнє значення тиску 62,5 кг/см<sup>2</sup>.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. ESCO: ArtiosCAD. URL: <https://www.esko.com/ru/products/artioscad>.
2. ESCO: Модулі підключення для ADOBE ILLUSTRATOR. URL: <https://www.esko.com/ru/support/downloadsandlicenses/free-software>.
3. Хэнлон Дж. Ф., Келси Р. Дж., Форсинио Х. Е. Упаковка и тара: проектирование, технологии, применение / пер. с англ. Санкт-Петербург : Профессия. 2006. С. 63.
4. Закон України «Про дитяче харчування». 2006. № 44, ст. 433.
5. Поліграфічні матеріали : підруч. / Жидецький Ю. Ц., Лазаренко О. В., Лотошиська Н. Д. та ін. / за заг. ред. док. техн. наук., проф. Е. Т. Лазаренко. Львів : Афіша, 2001. 328 с.
6. Adobe\_Photoshop. URL: [https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop](https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop).

### REFERENCES

1. ESCO: ArtiosCAD. Retrieved from <https://www.esko.com/ru/products/artioscad> (in English).
2. ESCO: Moduli pidkliuchennia dlia ADOBE ILLUSTRATOR. Retrieved from <https://www.esko.com/ru/support/downloadsandlicenses/free-software> (in Ukrainian).
3. Khenlon, Dzh. F., Kelsi, R. Dzh., & Forsinio, Kh. E. (2006). Upakovka i tara: proektirovanie, tekhnologii, primenienie / per. s angl. Sankt-Peterburg : Professiia (in Russian).
4. Zakon Ukrainy «Pro dytiache kharchuvannia». (2006), 4, 433 (in Ukrainian).
5. Zhydetskyi, Yu. Ts., Lazarenko, O. V., & Lotoshyska, N. D. ta in. (2001). Polihrafichni materialy / za zah. red. dok. tekhn. nauk., prof. E. T. Lazarenko. Lviv : Afisha (in Ukrainian).
6. Adobe\_Photoshop. Retrieved from [https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe\\_Photoshop](https://uk.wikipedia.org/wiki/Adobe_Photoshop) (in English).

doi: 10.32403/2411-3611-2019-1-35-54-63

## DESIGN DEVELOPMENT AND RESEARCH OF BABY FOOD PACKAGING QUALITY

M. S. Kadyliak, N. S. Snihur

Ukrainian Academy of Printing,  
19, Pid Holoskom St., Lviv, 79020, Ukraine  
kadelak@ukr.net

*The construction and design of baby food packaging have been developed. The variant of the concept of designing the original two-chamber cardboard packaging in the shape of a toy for baby food products has been chosen as the best one. The peculiarity of such packaging is two-section and interactivity: the box consists of three parts, in the first one there are sweet dragées, and in the second section there is a toy on the subject of packaging. This part has the design of a bird with a carved beak and will be glued to the two main parts so that the bird's beak opens during the deployment of the two main parts. This design makes it possible to use the packaging as a toy. The child can insert their fingers into the lower valves of the box and, simply by movements, play with the bird box. The transformer box design was created in the Angry Birds style.*

*The analysis of materials for packaging production has been carried out. It has been stated that when choosing the packaging material for such types of products, the most important is to provide the necessary level of sanitary and hygienic characteristics. Only white cellulosic cardboard has been suggested for such packaging production.*

*Foil embossing for packaging decorating has been used in this research. Hot stamping with metalized and painting foil can be considered as the most effective method. Optimal mode for hot foil stamping on colour imprints has been found. It has been stated that the best indexes of metalized foil wear resistance have samples at high embossing temperature  $T = 90^{\circ}\text{C}$ , and at an average pressure in the range  $P = 26.8 - 62.5 \text{ kg/cm}^2$ . The higher is the temperature, the better is the transfer and fixing of the ink to the imprint. The resistance of imprints to abrasion has been studied and the comparative analysis of the imprints quality has been made.*

**Keywords:** *packaging, design, unwrap of packaging, foil, imprints abrasion strength.*

*Стаття надійшла до редакції 20.02.2019.*

*Received 20.02.2019.*