

УДК 655.366

СТІЙКІСТЬ ВИСОТИ РЕЛЬЄФУ КРАПКИ ШРИФТУ БРАЙЛЯ НА КАРТОННОМУ ПАКОВАННІ ДЛЯ МЕДИЧНИХ ПРЕПАРАТІВ

© В. В. Степанець, к.т.н., доцент, М. М. Заворотний, НТУУ «КПІ», Київ, Україна

Исследована стойкость высоты рельефа точки шрифта Брайля на картонной упаковке для медицинских препаратов.

Research firmness of height of relief of point of font of Braille on the cardboard packing for medical preparations.

Постановка проблеми

Нещодавно прийнятий закон «Про внесення зміни до ст. 12 закону України «Про лікарські засоби» щодо маркування лікарських засобів шрифтом Брайля», зобов'язує виробників медичних препаратів маркувати зовнішню упаковку лікарського засобу шрифтом Брайля, де має зазначитися назва лікарського засобу, доза діючої речовини та лікарська форма. Таким чином, перед виробниками пакування для медичних препаратів постає питання нанесення маркування шрифтом Брайля, яке б відповідало не тільки основним технічним вимогам щодо тиражування інформації для незрячих, але й мало б певний запас стійкості до ряду експлуатаційних факторів. При маркуванні пакувань для незрячих важливим завданням є формування рельєфно-крапкового надпису з висотою рельєфу крапки 0,6 мм та діаметром 1,5 мм [1]. До факторів, що впливають на висоту рельєфу крапки, можна віднести технологічні параметри маркування картонного пакування шрифтом Брайля, якість картону та його фізико-механічні властивості, умови

транспортування, зберігання та експлуатації пакування з медичними препаратами. Отже, дослідження позитивного впливу технологічних факторів та негативного впливу експлуатаційних факторів на стійкість висоти рельєфу маркування для незрячих шрифтом Брайля при виготовленні картонного пакування для медичних препаратів є актуальним.

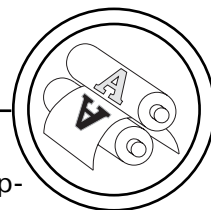
Аналіз попередніх досліджень

У роботах [2–8] досліджуються існуючі поліграфічні технології тиражування інформації для незрячих, у тому числі технологій з використанням новітніх пакувальних матеріалів, зокрема ПФХ та ПЕТФ плівки, та розробляються методи і засоби контролю якості рельєфно-крапкового шрифту Брайля.

Мета роботи

Метою роботи було дослідити можливості одержання максимальної висоти рельєфу маркування для незрячих на різних марках картону, що рекомендується для виготовлення пакувань для медичних препаратів,

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



та з'ясувати стійкість висоти рельєфу маркування на пакованні в залежності від марки картону, його маси 1 м^2 , тиску при формуванні рельєфно-крапкового шрифту та різних умовах експлуатації маркованого пакування, його зберігання або транспортування.

Для проведення експериментів було обрано наступні матеріали:

1. Крейдований картон з каталогу фірми «Берег», виробництва Фінляндії:

— Im art, масою 1 м^2 200, 250, 300 г;

— Im silk, масою 1 м^2 200, 250, 300 г;

— Ensocoat, масою 1 м^2 210, 230, 250, 275, 300 г;

— Ensogloss, масою 1 м^2 240, 270, 300 г;

— Graphiart duo, масою 1 м^2 200, 220, 235, 255, 285, 315 г;

— Graphiart card, масою 1 м^2 200, 225, 250, 275, 300 г.

2. Крейдований картон з каталогу фірми «United Forest», виробництва Німеччини:

— Superwhite, масою 1 м^2 220, 246, 250, 300 г;

— Ivory board, масою 1 м^2 200, 246, 250, 300, 350 г;

— Ivory board 2sbr, масою 1 м^2 200, 220, 250, 280, 300 г.

Обрані марки картону характеризуються їхніми виробниками, як якісні матеріали, що мають чудові друкарські властивості, чудово тримають конгрев, та рекомендуються для використання при виробництві харчового та фармацевтичного пакування, пакування для засобів гігієни та спиртних напоїв. Дослідження факторів, що впливають на висоту рельєфу крапки шриф-

ту Брайля при виготовленні картонного пакування для медичних препаратів.

Методика дослідження

Для отримання рельєфної крапки використовувався прилад, поперечний розріз якого представлений на рис. 1.

Принцип дії приладу наступний: платформа 1, яка розташована на штифті 2 піднімається, для того, щоб на основі 7 розмістити картон 6. Після чого на платформу 1 навантажуються вагові гирі, в результаті чого штифт 2 зі штампом 4 на кінці тисне на картон. Штмп 4 втискає картон у матрицю 5 в результаті чого виникає рельєфна крапка. Штмп 4 і матриця 5 мають розміри, які б забезпечували б рельєфній крапці висоту рельєфу 0,6 мм та діаметр 1,5 мм.

Вимірювання висоти рельєфу шрифту Брайля проводило-

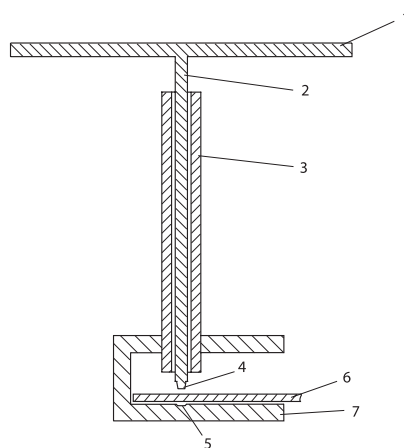
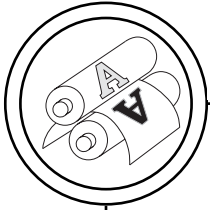


Рис. 1. Поперечний розріз експериментального приладу: 1 — платформа для навантаження, 2 — штифт, 3 — направляюча штифта, 4 — штмп, 5 — матриця, 6 — картон, 7 — основа



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

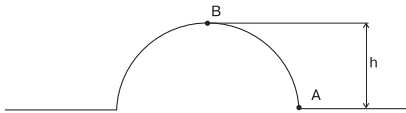


Рис. 2. Вимірювання висоти рельєфу шрифту Брайля

ся за допомогою мікроскопа малого інструментального ММІ-125. Зразок матеріалу з нанесеною рельєфною крапкою (рис. 2), розміщувався на предметному столику, за допомогою гвинта точного фокусування. Спочатку фокусували зображення в умовній точці А, далі столик переміщували горизонтально так, щоб у центрі об'єктиву була умовна точка В. Відстань, на яку опускався експериментальний зразок до повного фокусування у точці В фіксувалася за допомогою мікрометра, що нанесений на маховик, і вважалась за висоту рельєфу маркування.

Для відтворення умов високої вологості використовувався прилад ексикатор — герметична посудина, малого обсягу, в якій створюється та підтримується

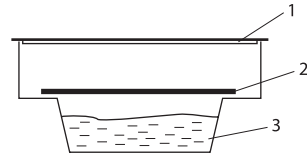


Рис. 3. Ексикатор: 1 — герметична кришка, 2 — експериментальний зразок, 3 — хімічний розчин

певна відносна вологість повітря за рахунок різних умов динамічної рівноваги насиченої пари над водяними розчинами різних хімічних сполук (рис. 3). Щоб отримати повітря з високою відносною вологістю ексикатор заповнили сірчаною кислотою з концентрацією 16,5 %, що дозволило отримати відносну вологість повітря 90 %. Експериментальні зразки знаходились у ексикаторі 9 год., з заміром показників кожні 3 год.

Вплив висоти стопи на стійкість рельєфно-крапкового шрифту досліджували наступним чином: на зразок матеріалу площею 25 см², з рівномірно нанесеним по всій площі шрифтом Брайля, на 24 години навантажувалася маса 0,5; 1,0; 1,5 та 2 кг.

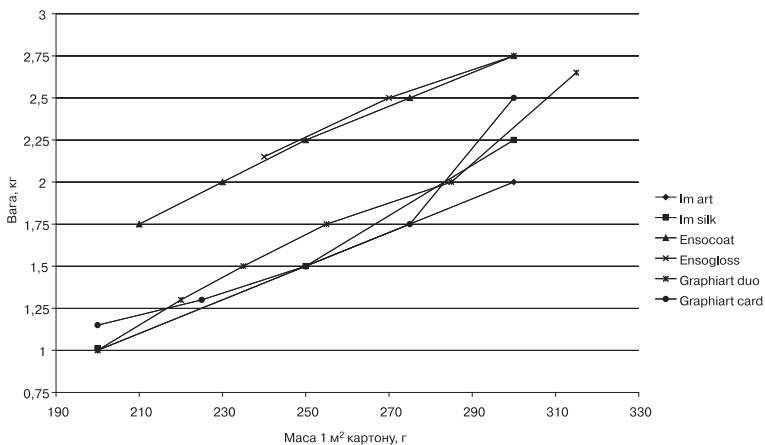


Рис. 4. Залежність тиску від маси картону торгової марки «Берег»

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

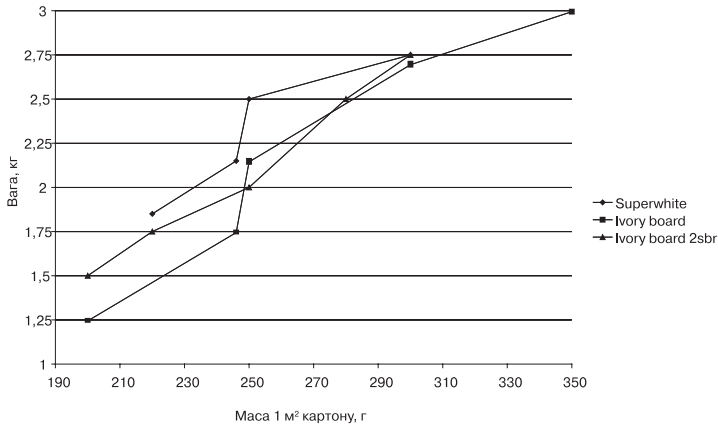
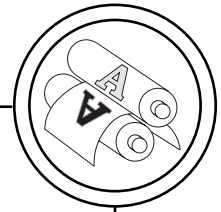


Рис. 5. Залежність тиску від маси картону торгової марки United Forest

Матеріал, що використовується при виробництві медичного пакування з нанесеною інформацією для незрячих, повинен забезпечувати прочитання рельєфно-крапкового шрифту не менше 300 разів, а висота крапки, у процесі використання продукції, не повинна зменшуватись більше ніж на 0,2 мм.

Результати проведених досліджень

Залежність тиску при формуванні належного рельєфно-кра-

пкового маркування від маси 1 м² різних марок картону представлено на рис. 4 і 5.

Провівши експеримент на кожному з наявних найменувань картону можна зробити висновок, що при збільшенні маси 1 м² картону збільшується і тиск, який треба прикласти для отримання необхідних розмірів рельєфної крапки.

Проте, для різних видів картону з однаковою масою 1 м² цей тиск різниться. Це зумовлено різними механічними та фі-

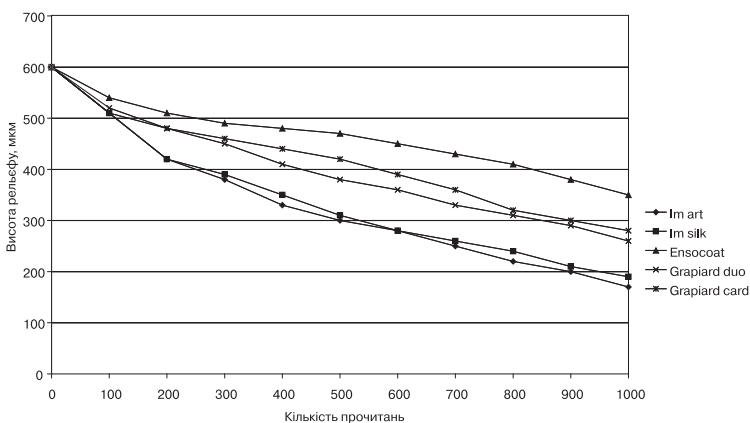
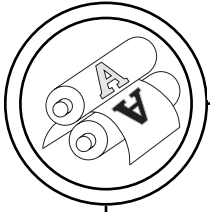


Рис. 6. Залежність висоти рельєфу крапки від тривалості експлуатації, картон масою 1 м² 200-220 г торгової марки «Берег»



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

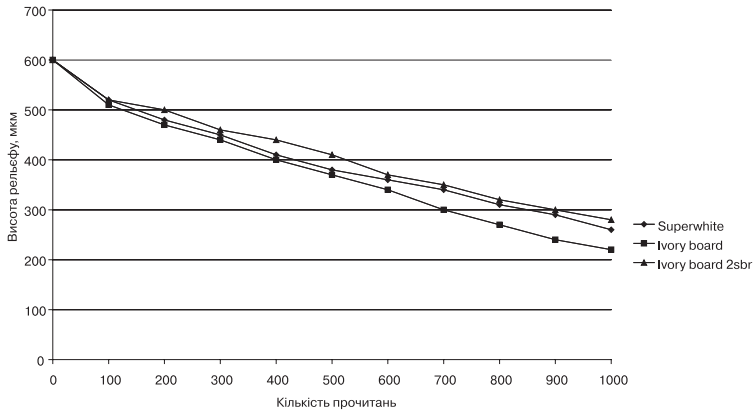


Рис. 7. Залежність висоти рельєфу крапки від тривалості експлуатації картону масою 1 м² 200-220 г торгової марки «United Forest»

зико-хімічними властивостями матеріалу, який використовувався у експерименті. Так, наприклад, для картону марки Im silk та Graphiart duo масою 250 г/м², для отримання необхідних параметрів рельєфу, необхідно прикласти вагу 1,5 кг, а для картону Ensocoat, тієї ж маси 1 м², ця вага буде складати 2,25 кг.

Результати залежності висоти рельєфу від умов експлуатації дають змогу встановити,

який з експериментальних зразків картону забезпечить триваліше користування пакуванням з рельєфно-крапковим шрифтом незрячими або людьми з вадами зору і представлені на рис. 6—11.

На підставі отриманих під час проведення експерименту даних було побудовано діаграми залежності висоти рельєфу крапки від тривалості використання. Так, залежність для картону

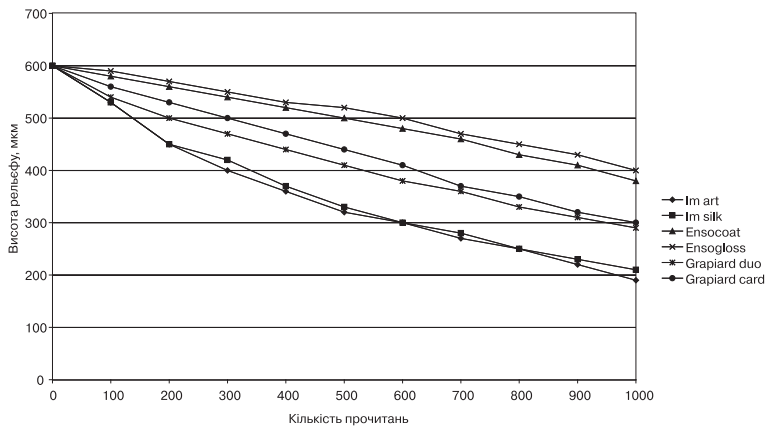


Рис. 8. Залежність висоти рельєфу крапки від тривалості експлуатації, картон масою 1 м² 240-250 г торгової марки «Берег»

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

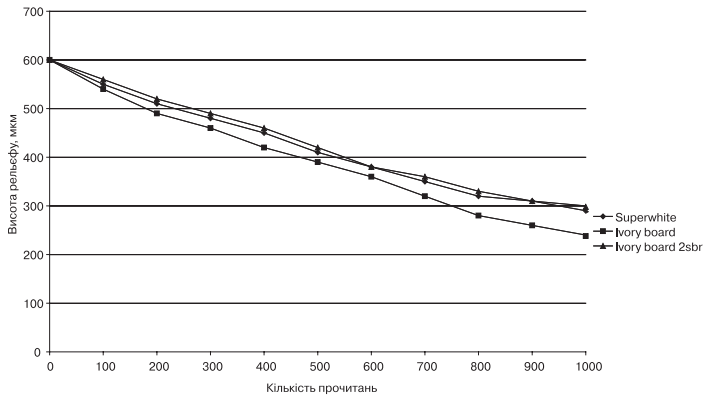
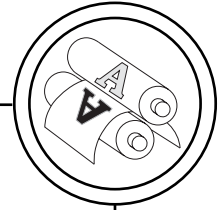


Рис. 9. Залежність висоти рельєфу крапки від тривалості експлуатації картону масою 1 м² 250 г торгової марки «United Forest»

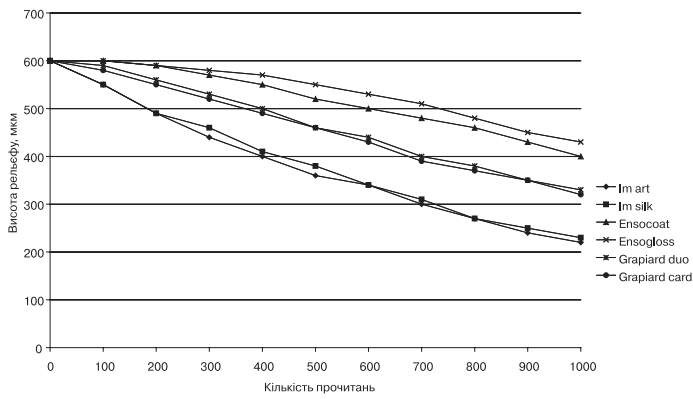


Рис. 10. Залежність висоти рельєфу крапки від тривалості експлуатації, картон масою 1 м² 300-315 г торгової марки «Берег»

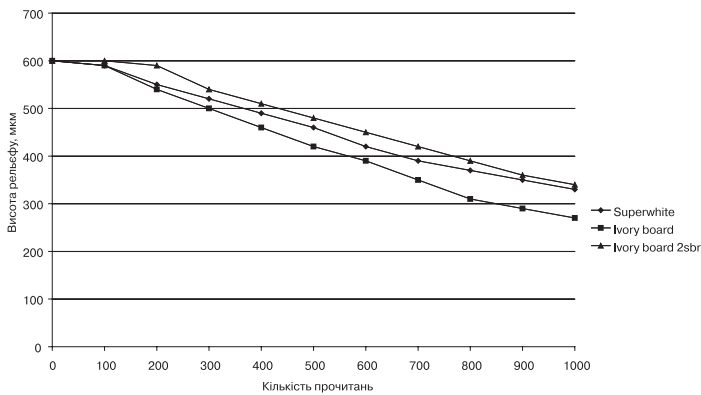
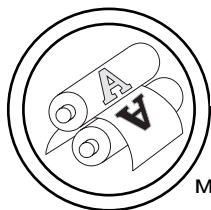


Рис. 11. Залежність висоти рельєфу крапки від тривалості експлуатації картону масою 1 м² 300 г торгової марки «United Forest»



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

масою 1 м² 200-220 г торгової марки «Берег» та «United Forest» представлено на рис. 6 та 7 відповідно; залежність висоти рельєфу крапки від тривалості використання для картону масою 1 м² 250 г на рис. 8 та 9, для картону масою 1 м² 300 г на рис. 10 та 11 для торгових марок «Берег» та «United Forest» відповідно.

За даними цього дослідження можна зробити висновок, що чим більша маса 1 м² картону, то більша зносостійкість рельєфної крапки. Проте, як і в передньому досліді, на зразках різного картону однакової маси 1 м² одержано різний результат, що зумовлено тими ж різними механічними та фізико-хімічними властивостями картону.

Так найкращі результати було отримано у зразків Ensocoat та Ensogloss торгової марки «Берег», які втратили менше половини висоти рельєфу після 1000 прочитань, навіть при масі 1 м² 200 г. При масі 1 м² 250 г висота рельєфу, після 1000 прочитань, для цих марок картону становить 380-400 мкм, при масі 1 м² 300 г висота рельєфу становить 400-430 мкм.

Відносно рівні результати для зразків Graphiart duo й Graphiart card торгової марки «Берег» та Superwhite й Ivory board 2sbr торгової марки «United Forest», при різній масі 1 м² вони демонструють однакові тенденції до змін. Так при масі 1 м² картону 200 г висота рельєфу становить 260-280 мкм, при масі 1 м² 250 г висота рельєфу становить 290-300 мкм. При масі 1 м² 300 г висота рельєфу для цих марок картону становить 310-320 мкм.

Найгірші ж результати показали зразки Im art, Im silk та Ivory board. При масі 1 м² картону 200-220 г, після 1000 прочитань висота рельєфу становить 170-210 мкм, при масі 1 м² 250 г висота рельєфу становить 200-220 мкм, при масі 1 м² 300 г — 220-270 мкм.

Потрібно відмітити те, що всі експериментальні зразки, після 300 прочитань втратили не більше ніж половину висоти рельєфу, а отже, всі зразки можна використовувати при виробництві медичного пакування з нанесенням інформації шрифтом Брайля.

Відомо, що волога є основним ворогом картонного та паперового пакування, тому необхідно дослідити, як поведе себе рельєфно-крапкове маркування при зберіганні картонних пакувань за умов високої вологості повітря.

Результати дослідження залежності висоти рельєфу від вологості повітря представлено на рис. 12 для картону марок Ensocoat та на рис. 13 для картону марок Ivory board 2sbr.

Як бачимо, рівень вологи та час проведений зразками у вологому середовищі значно впливають на висоту рельєфно-крапкового шрифту. Якщо через 3 години перебування у ексикаторі, показники майже не змінилися від показників у нормальному середовищі, то вже через 6 годин різниця стала суттєвою, а через 9 висота рельєфу зменшилась майже вдвічі. Також можна зробити висновок, що картон з більшою масою 1 м², менше піддається впливу вологи.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

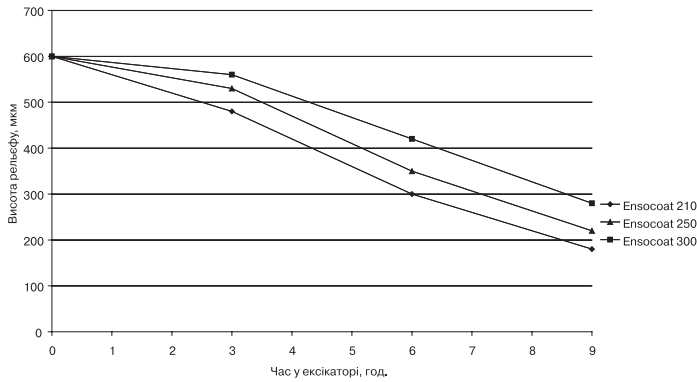
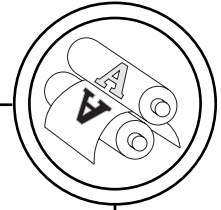


Рис. 12. Залежність висоти рельєфу від часу проведеного у середовищі з відносною вологістю повітря 90 %, картон торгової марки «Берег»

Так висота рельєфу крапки зразка картону Ensocoat з масою 1 м² 210 г, після 9 годин у ексикаторі і 900 прочитань зменшилась на 200 мкм, у порівнянні з аналогічним результатом при нормальних умовах, і становить 180 мкм. Висота рельєфу крапки при масі 1 м² картону 250 г становить 210 мкм, а при масі 1 м² 300 г — 280 мкм. Висота рельєфу крапки на картоні Ivory board 2sbr масою 1 м² 200 г становить 140 мкм, масою 1 м² 250 г — 200 мкм та масою 1 м² 300 г — 250 мкм.

Вплив висоти стосу при зберіганні продукції на стійкість висоти рельєфно-крапкового маркування представлено на рис. 14 для картону Ensocoat та на рис. 15 для картону Ivory board 2sbr. При навантаженні вагою 2 кг площі зразка, з нанесеним рельєфно-крапковим маркуванням, розміром 25 см² протягом 24 годин, при масі 1 м² картону 210 г для зразка марки Ensocoat висота рельєфу становить 440 мкм, при масі 1 м² 250 г — 470 мкм, при масі 1 м² 300 г — 500 мкм. Для зразка Ivory board 2sbr

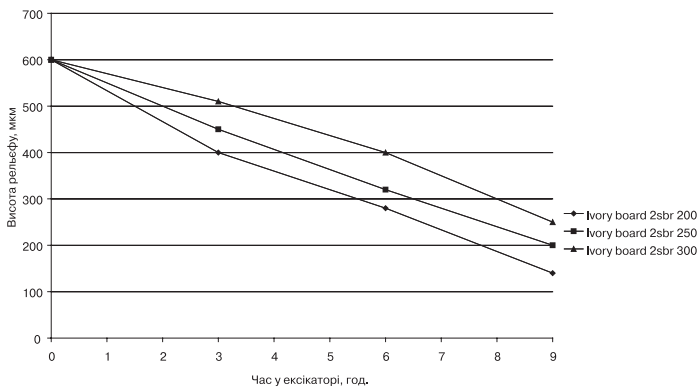
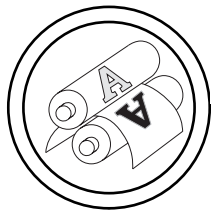


Рис. 13. Залежність висоти рельєфу від часу проведеного у середовищі з відносною вологістю повітря 90 %, картон торгової марки «United Forest»



ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ

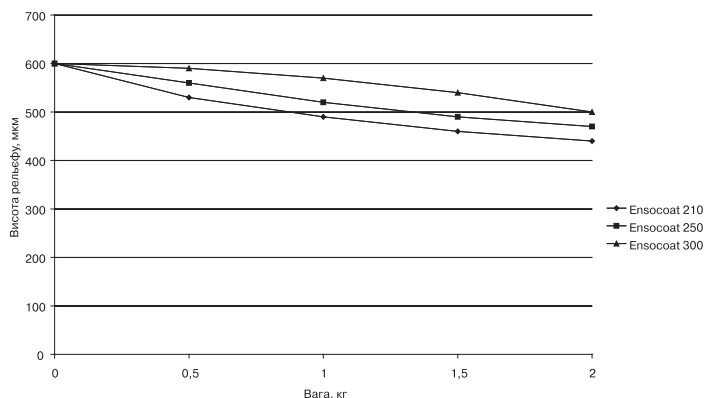


Рис. 14. Залежність висоти рельєфу від висоти стопи, картон торгової марки «Берег»

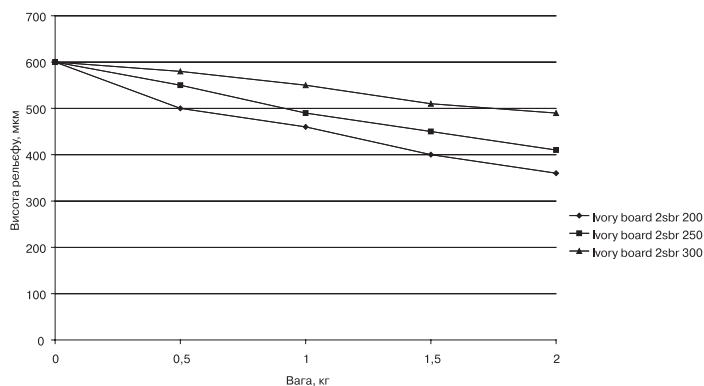


Рис. 15. Залежність висоти рельєфу від висоти стопи, картон торгової марки «United Forest»

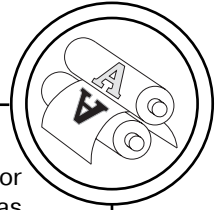
отримані наступні результати:
при масі 1 м^2 200 г — 360 мкм,
при масі 1 м^2 250 г — 410 мкм,
при масі 1 м^2 300 г — 490 мкм.

Висновки

Комплексне дослідження запропонованих ринком марок картону для виготовлення картонного пакування для медичних препаратів показав, що при нанесенні належної якості маркування для незрячих методом конгревного тиснення важливо підібрати відповідний тиск для формування належної стійкості

висоти рельєфно-крапкового надпису до механічного тертя, вологи та висоти стосу при транспортуванні і зберіганні запованих ліків на складах. При виборі картону для виготовлення пакувань з нанесенням інформації рельєфно-крапковим способом для незрячих варто надати перевагу картону масою 1 м^2 250-300 г, так як при формуванні належної якості рельєфу забезпечується більша стійкість рельєфно-крапкового маркування шрифтом Брайля до різних експлуатаційних факторів.

ТЕХНОЛОГІЧНІ ПРОЦЕСИ



1. Directive 2004/27/EC. Guidance concerning the Braille requirements for labelling and the package leaflet (Article 56a of Directive 2001/83/EC as amended). 2. Кілко І. Нанесення інформації для незрячих на пакувальні матеріали / І. Кілко, В. Степанець // Упаковка. — 2007. — № 2. — С. 50—53. 3. Бервин Л. Текстура слів / Л. Бервин, О. Шикалова // PrintWeek. — 2007. — № 9. — С. 44—47. 4. Вакулич Д. Допоможіть відкрити світ людям з обмеженням зору / Д. Вакулич, В. Маїк // Print Plus: Бумага и полиграфия. 2007. — № 2. — С. 62—65. 5. Jurgen Munzel. Pharmaceutical packaging: Technology and design requirements are on the rise / Jurgen Munzel // Journal of Medical Marketing. — 2007. — № 7. — S. 136—145. 6. Andrew Wilson. Pharmaceutical vendors to adopt Braille standard / Andrew Wilson // Vision systems. — 2007. — № 10. — С. 26—30. 7. Т. Кузьменко. Шрифт, который облегчает понимание / Т. Кузьменко // Packaging International/Пакет. — 2007. — № 4. — С. 32. 8. Rick Pallante. Braille / Rick Pallante // Pharmaceutical & Medical Packaging News. — 2008. — № 7. — С. 8—10.

Рецензент — В. П. Шерстюк, д.х.н.,
професор, НТУУ «КПІ»

Надійшла до редакції 08.07.09