

Таким чином, за результатами проведених досліджень можна зробити висновки про достатньо високі фізико-хімічні, технологічні та експлуатаційні показники термоклеїв різних виробників і їх придатність для роботи на різноманітному брошурувально-палітурному обладнанні. Однак порівняно висока робоча температура термоклею ТК-3П, як наслідок, може призвести до зростання собівартості продукції через збільшення витрат на енергоносії. Крім того, з підвищенням температури клеєнанесення міцність утвореної клейової плівки з часом падає. Причиною цього є зростання границі вимушеної еластичності в процесі старіння плівки. У процесі старіння зменшується також здатність клейових плівок до відносного видовження, збільшується їх жорсткість. Але швидкість зміни цих властивостей для різних клеїв неоднакова, і найвищою вона буде для клею ТК-3П.

1. Анісімова С.В., Олексій Л.М., Токарчик З.Г., Шибанов В.В. Лабораторний практикум з поліграфічного матеріалознавства: Навчальний посібник / За заг. ред. проф. Шибанова В.В. Л., 2001. 2. Воробьев Д.В., Дубасов А.И., Лебедев Ю.М. Технология брошюровочно-переплетных процессов. М., 1989. 3. Гавенко С. Незшивне клейове скріплення у книжковому виробництві // Палітра друку. 2002. №6. С. 58–63. 4. Гавенко С. Клей для брошурувально-палітурних процесів // Палітра друку. 2001. №4. С. 66–73. 5. Онищенко Т.И. Клей и клеевые композиции, применяемые в полиграфии // Науч.-техн. сб. НИЦ "Информпечать". 1997. Вып. 2–3. С. 19–20. 6. Шахельдян Б.Н., Загаринская Л.А. Полиграфические материалы. М., 1998.

УДК 621.798.224.226.

С. Ф. Гавенко, Р. С. Зацерковна, Л. М. Климович

ДОСЛІДЖЕННЯ ОСНОВНИХ ХАРАКТЕРИСТИК ПАКУВАЛЬНИХ КАРТОНІВ ПРИ ВХІДНОМУ КОНТРОЛІ ЇХ ЯКОСТІ

Описуються результати дослідження основних характеристик пакувальних картонів при вхідному контролі їх якості. Необхідність у визначенні основних характеристик матеріалу продиктована забезпеченням стабільності форм паковань, виготовлених з нього.

Описываются результаты исследования основных характеристик паковочных картонов при входном контроле их качества. Необходимость в определении основных характеристик материала продиктована обеспечением стабильности форм упаковок, изготовленных из него.

Аналіз сучасного стану паковань свідчить про інтенсивне використання поряд із сучасними полімерними матеріалами картону та гофрокартону. Різноманітні вироби, що виготовляються з них, є найбільш розповсюдженими видами тари, оскільки мають ряд переваг: низьку вартість, широкий ряд типорозмірів і конструкцій, можливість якісного оформлення із застосуванням новітніх друкарських технологій, високу технологічність виробництва з використанням сучасного автоматизованого устаткування, а також збирання, заповнення, транспортування та зберігання. За літературними джерелами, в Україні сьогодні більше 20 підприємств використовують картонні пакування, виготовляють пакувальні засоби й устаткування, надають дизайнерські поліграфічні та рекламні послуги. Класифікація сучасних паковань включає: їх призначення (споживче, транспортне, виробниче, консервуюче); склад і конструкцію (ящики, пачки, коробки тощо); допоміжні пакувальні засоби (етикетки, липкі стрічки, клеї, закрутки); матеріали (картон, гофрокартон, їх фізико-хімічні, технологічні та захисні властивості – механічна міцність, волого- і газонепроникність); технологію виробництва (клейові, зшиті, скріплені скобами тощо); зовнішнє оформлення (колір, фактура, різноманітні види оздоблення) [3, 5].

Життєвий цикл паковань дослідники розділяють на три періоди – виготовлення пакування, перевезення упакованої продукції до споживача й утилізація використаної тари чи пакування. Тому на вибір матеріалів, форму і конструкцію пакування значний вплив мають властивості продукції (виробів), для якої вони призначені. Конструкція паковань, безперечно, повинна відповідати технологічним вимогам процесу товаропереvezень упакованої продукції до споживача. При проектуванні паковань, крім технологічних аспектів, важливу роль відіграють есте-

тичні, соціальні, технічні та економічні властивості, які повинні органічно доповнювати одне одного, не вступаючи в протиріччя між собою.

Системний аналіз процесу виготовлення паковань з картону дозволяє виділити такі основні його елементи, як:

фізико-механічні й технологічні властивості картону;

комплекс технологічних процесів переробки цих матеріалів у потрібні вироби;

взаємозв'язки конструктивних особливостей паковань з конкретними способами їх виготовлення;

чітка уява про технологічні можливості устаткування для виготовлення паковань.

Найважливіші експлуатаційні функції паковань визначають основні вимоги до їх конструктивних параметрів, а також до властивостей матеріалів. Тому метою наших досліджень було виявлення факторів впливу на вибір картону й встановлення параметрів, за якими можна здійснити вхідний контроль його якості. Завдання включало також вибір методик досліджень технологічних і фізико-механічних характеристик картону та їх апробацію [1].

Вибір картону – найвідповідальніший етап при виготовленні паковань. По-перше, витрати на картон складають більшу частину всіх матеріальних затрат. По-друге, зовнішній вигляд готового продукту має пряму залежність від якісно вибраного картону.

Вхідний контроль якості картону включає визначення таких параметрів: маса, товщина, гладкість, опір протискування, всотування при односторонньому змочуванні, білізна. Загальні характеристики картону і стандартизовані методи їх визначення наведені в табл. 1 [2, 4].

Таблиця 1

Методи визначення основних характеристик картону

Характеристика картону	Формула розрахунку	Методика виконання. Нормативна документація
1	2	3
Маса картону площею 1м^2 , m (г)	$m = \frac{M}{S} \cdot 100$ M – маса зразка, г S – площа зразка, см^2	Зважування зразка визначеної площі. ДСТУ 2297-93 (ГОСТ 13199-94)
Товщина, D (мм)		Визначення товщиноміром шляхом контакту з'єднаних поверхонь, $2,0 \pm 0,1 \text{ см}^2$ і $10 \pm 0,2 \text{ см}^2$ (для гофрокартону) вимірюванням у різних точках матеріалу. ГОСТ 27015-86 і 22186-93
Жорсткість при згинанні, S (МН·м)	$S = \frac{FL^3}{48db}$ F – сила згину, Н L – довжина згину, мм b – ширина зразка, мм d – стріла прогинання, мм	Відрахунок прогинання під дією сили згину. ДСТУ 2907-94 (ГОСТ 30271-96)
Сила опору згинання, F (мм)	$F = \frac{R}{l}$ R – згинаючий момент, МН·см l – довжина зразка, см	Згинання закріпленого одним кінцем зразка до досягнення заданого кута α , визначення сили згинання F . ДСТУ 3369-96 (ГОСТ 9582-96)
Опір протискування, P (Па)	Визначення тиску, при якому руйнується зразок	Фіксування на приладі гідравлічного типу з гумовою діафрагмою плавно наростаючого тиску на зразок, затиснутий між двома кільцями, до його руйнування. ГОСТ 13525.8-86

Продовження табл. 1

1	2	3
Вологість, W (%)	$W = \frac{g_1 - g_2}{g_1} \cdot 100$ g ₁ , g ₂ – маса зразка до і після висушування, г	Висушування зваженого зразка у сушильній шафі до постійної маси при температурі 103±2°С. ГОСТ 13525-19-71
Одностороннє змочування, G (г)	$G = 100 \cdot (M_2 - M_1)$ M ₁ – маса повітряно-сухого зразка, г M ₂ – маса зразка після досліді, г	Зважений зразок площею 10x10 см ² контактує однією стороною поверхні з водою протягом встановленого часу. Визначення маси води, яку увібрав картон площею 1 м ² . ГОСТ 12605-82

Характеристики матеріалу для виготовлення пакування повинні забезпечувати стабільність його форми при експлуатації. Від стабільності форми залежать захисна і логістична функції тари, зокрема, наскільки добре пакування оберігатиме товари від ушкоджень і втрат, чи буде придатним до стапелювання і т.д. Стабільність форми пакування залежить від його конструкції і механічних характеристик матеріалу, з якого воно зроблене. Механічні характеристики картону визначаються товщиною, орієнтацією волокон і вологістю. Товщина матеріалу вибирається в залежності від обсягу пакування і маси упакованого продукту. При збільшенні обсягу пакування і маси продукту товщина матеріалу зростає. При проектуванні пакувань необхідно враховувати, що картон відрізняється анізотропією механічних властивостей за довжиною і шириною аркуша. У машинному напрямку міцність і твердість аркуша картону вища, ніж у поперечному. При збільшенні товщини картону різниця між механічними властивостями матеріалу в машинному і поперечному напрямках зростає.

Об'єктами досліджень були вибрані картони Alaska, Exprint, MO-0,4. Як видно з діаграм (рис. 1а), найбільшу гладкість має картон Alaska (98 с), найменшу – MO-0,4 (87 с). Максимальне значення білизни – 89% у картону Alaska, мінімальне – 82% у MO-0,4 (рис. 1б). Проміжне місце за цими показниками займає картон Exprint (відповідно 93 с і 84%).

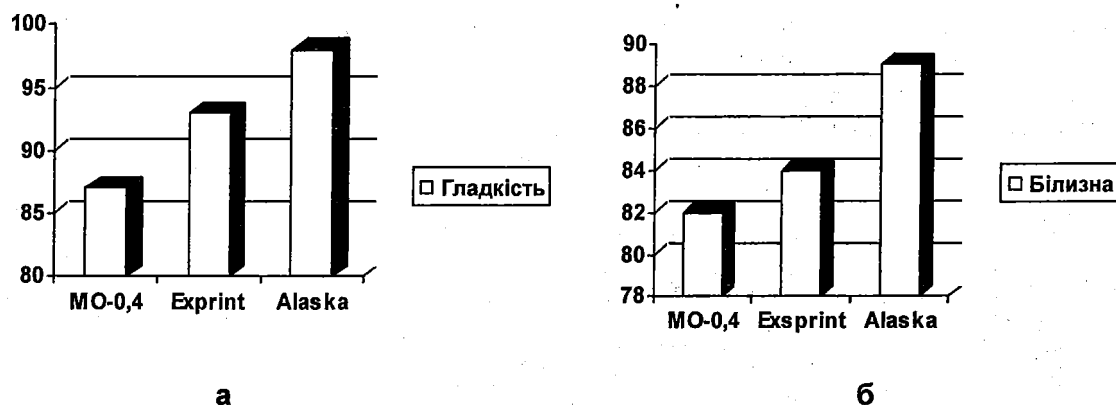


Рис. 1. Діаграма зміни величини гладкості (а) та білизни (б)

Для виготовлення картонних пакувань важливе значення мають фізико-механічні характеристики картону. Аналіз діаграм, які характеризують протискування картонів (рис. 2а), показує, що чим менше змочується картон, тим більший тиск витримує він до початку руйнування зразка. Так, картон Exsprint починає руйнуватися при тиску 86 Па, у той час як MO-04 уже не витримує тиску 78 Па.

Важливою характеристикою картону є його одностороннє змочування. Проведені досліді показують (рис. 2б), що найбільше змочування має картон MO-04, найменше – Exsprint. Проміжне місце займає Alaska.

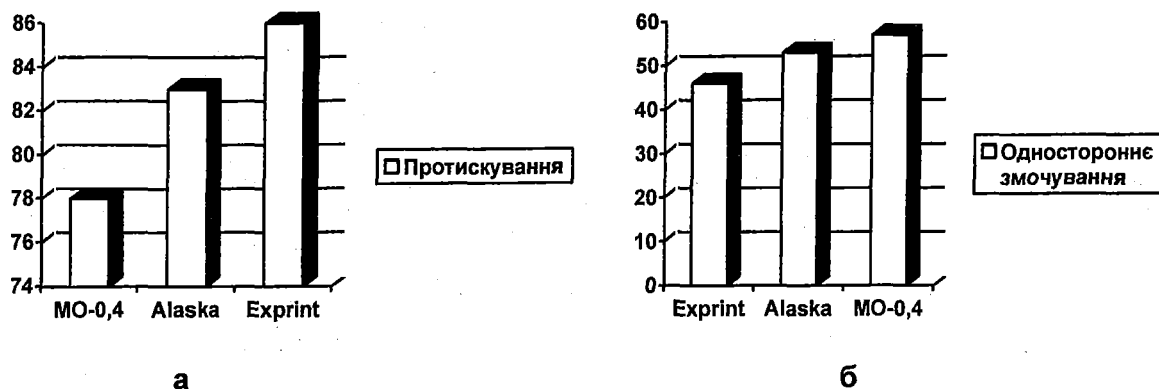


Рис. 2. Діаграма величини протискування (а) та одностороннього змочування (б) досліджуваних картонів

Для експлуатаційних властивостей картонів і виготовлення пакувань з них важливими є показники жорсткості картонів у поздовжньому та поперечному напрямі. Як показують дослідження, різниця між міцнісними властивостями в машинному і поперечному напрямках зростає зі збільшенням товщини матеріалу (табл. 2).

Таблиця 2

Характеристика картонів

Марка	Товщина, мм	Маса, г/м ²	Жорсткість у напрямі, mNm	
			поздовжньому	поперечному
Alaska	0,56	350	93,5	28,6
Exsprint	0,37	300	87,4	21,7
МО-0,4	0,4	320	89,5	23,6

Як бачимо, картон відрізняється анізотропними властивостями за довжиною і шириною аркуша. У машинному напрямі в процесі виготовлення картону спостерігається переважача орієнтація макромолекул целюлози, що приводить до збільшення міцності і жорсткості. Суттєвий вплив на міцність і жорсткість, а отже, і на стабільність форм пакувань має вологість навколишнього середовища. Картон добре вбирає вологу, і при цьому значно зменшуються його міцнісні властивості, особливо в машинному напрямі (рис. 3). Цю особливість слід враховува-

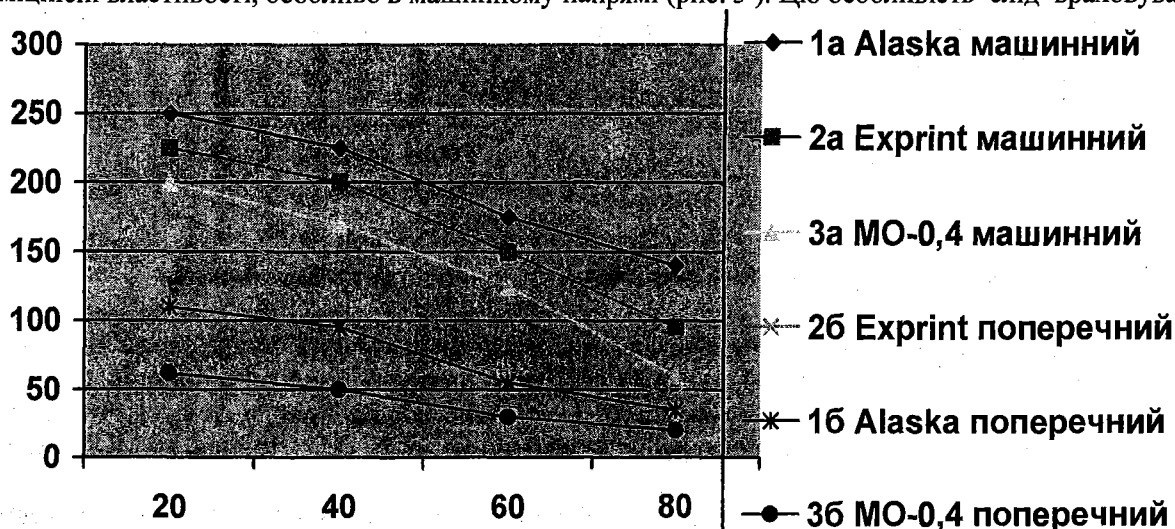


Рис. 3. Зміна модуля пружності картонів залежно від ступеня вологості в машинному (а) і поперечному (б) напрямках

ти при виборі оздоблювальних операцій, які повинні не тільки значно покращити зовнішній вигляд паковань, але й зменшити вологопоглинання картону.

Отже, на підставі аналізу асортименту паковань охарактеризовано переваги виготовлення тари з картону. Виділено основні параметри, за якими необхідно здійснювати вхідний контроль якості картонів, та запропоновано методику їх визначення. В результаті досліджень підтверджено, що ступінь вологості картонів змінюється в машинному і поперечному напрямках, що суттєво впливає на зміну модуля пружності.

1. Гавенко С. Ф., Угрин Я. М., Волошин Н. Б. Взаємозв'язок між технологіями та експлуатаційними характеристиками картонів для виготовлення паковань // Квалілогія книги: Зб. наук. праць. 2002. Вип. 4. С. 38–40.
2. ГОСТ 12605-82. Бумага и картон. Методы определения впитываемости при одностороннем смачивании.
3. Данильський В. А. Картон и бумажная тара. М., 1979.
4. ДСТУ 3371-96. Папір та картон. Визначення жорсткості під час згинання статичними методами. Загальні положення.
5. Єфремов Н. Тара и ее производство: Учебное пособие. М., 2001.

УДК 655.027

Н. С. Писанчин, Б. М. Ковальський, М. В. Шовгенюк

ПОРІВНЯЛЬНИЙ АНАЛІЗ ЧАСТОТНО-ГРАДАЦІЙНИХ ХАРАКТЕРИСТИК РІЗНИХ АЛГОРИТМІВ ЦИФРОВОГО РАСТРУВАННЯ

Пропонується новий метод кількісної оцінки цифрового растрівання зображень з частотно-модульованою структурою. На основі розробленої комп'ютерної програми аналізується декілька алгоритмів цифрового растрівання за принципом поширення похибки й досліджуються особливості їх частотно-градаційних характеристик.

Предлагается новый метод количественной оценки цифрового растривания изображений с частотно-модулированной структурой. На основе разработанной компьютерной программы анализируются несколько алгоритмов цифрового растривания по принципу распространения погрешности и исследуются особенности их частотно-градиционных характеристик.

У сучасних технологіях цифрового растрівання використовують кілька базових алгоритмів, за якими градаційна шкала формується шляхом задання певного значення просторової частоти для кожного конкретного рівня інтенсивності. Для отримання частотно-модульованої структури найбільш оптимальними визнано алгоритми, що базуються на принципі поширення похибки [1, 2, 4, 9].

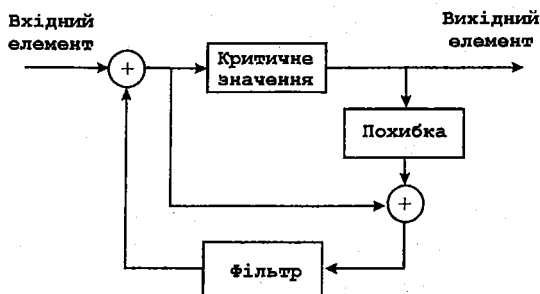


Рис. 1. Блок-схема алгоритму поширення похибки

додавання похибки чи її частини, визначеної так званим фільтром, до наступного неопрацьованого елемента.

Для отримання якісного зображення з частотно-модульованою структурою використовують поширення похибки у кількох напрямках, тобто похибку Δ ділять на декілька частин, кожна з яких додається до неопрацьованих півтонових елементів за певним пріоритетом, що

Загальний алгоритм поширення похибки описується наступною послідовністю (рис. 1):

- вибір неопрацьованого елемента півтонового зображення, т.з. піксела (від англ. Picture element);
- порівняння значення обраного елемента з критичним значенням (найчастіше 127 – 50% тону);
- обчислення похибки;
- надання елементу бінарного значення 0 чи 1 (біле чи чорне);