1. Глушкова Т. Г. Дослідження властивостей нового паперу для книжково-журнальної продукції / Т. Г. Глушкова, Л. А. Коптюх // Перспективи та пріоритети розвитку економіки України: зб. н.-п. конф. — Луцьк, 2006. — С. 121–127. 2. Коптюх Л. А. Волокниста композиція і її вплив на показники механічної міцності паперу для друку зниженої маси 1м² / Л. А. Коптюх, Т. Г. Глушкова, В. Н. Легкий // Технологія і техніка друкарства. — 2006. — № 1–2. — С. 154–166. 3. Коптюх Л. А.. Повышение непрозрачности бумаги со сниженной массою 1 м² для печати / Л. А. Коптюх, Т. Г. Глушкова, В. Н. Легкий // Экотехнологии и ресурсосбережение. — 2007. — № 1. — С. 32–37.4. Пат. 75003 Украина. МПК Д21 Н 11/04. Процес виготовлення паперу для друку зі зниженою масою 1м² / Коптюх Л. А., Легкий В. Н., Глушкова Т. Г, Бутко Т. Л., Лозовик М. Т. — № 20041210901; заявл. 29.12.04; опубл. 15.02.06, Бюл. № 2. 5. Пат. 75549 Украина. МПК Д21 Н 11/00. Процес виготовлення паперу для друку зі зниженою масою 1м² / Коптюх Л. А., Легкий В. Н., Глушкова Т. Г, Бутко Т. Л., Лозовик М. Т. — № 20041210900; заявл. 29.12.04; опубл. 17.04.06, Бюл. № 4. 6. Перетятко Б. Т. Папір для офсетного друку / Б. Т. Перетятко, Л. С. Слоцька — Львів : НВП «МЕТА», 2000. — 106 с. 7. Тлумачний словник термінів целюлозно-паперового виробництва [уклад. В. А.Сологуб]. — К. : Вид. дім «Києво-Могилянська академія», 2005. — С. 89.

ИССЛЕДОВАНИЕ ПЕЧАТНЫХ СВОЙСТВ ОФСЕТНОЙ БУМАГИ УМЕНЬШЕННОЙ МАССЫ

Приведено результаты исследования печатных свойств офсетной бумаги уменьшенной массы и его оценивания в сравнении с бумагой серийного производства.

RESEARCH OF PRINTABILITIES OF OFFSET PAPER OF THE DIMINISHED MASS

The results of research of printabilities of offset paper of the diminished mass and his evaluation are resulted by comparison to the paper of mass production.

Стаття надійшла 5.02.09

665.3.06.+676.026.74

Р. В. Рибка

Українська академія друкарства

ВПЛИВ УМОВ НАВКОЛИШНЬОГО СЕРЕДОВИЩА НА ЯКІСТЬ ФЛОКОВАНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Досліджуються фізико-механічні властивості зображень (задрукованих і незадрукованих) флокованих поверхонь та вплив на них умов навколишнього середовища (температури, вологи).

Сучасний розвиток поліграфічних технологій дозволив досягти значних успіхів в оздобленні друкованої продукції, в якій поєднуються закони художника-дизайнера, редактора-видавця і поліграфіста. Крім того, оздоблення друкованої продукції повинне відповідати її змісту, призначенню, враховувати запити споживача та умови експлуатації.

Технологію оздоблення флоком широко використовують у пакувальній промисловості. Оздоблюючи друковану чи пакувальну продукцію, слід докладно вивчити умови функціонування нанесених флокованих зображень при використанні виробів [1].

Мета роботи полягає в дослідженні зносостійкості зображень на пакованнях, виготовлених з флокованих картонів, задрукованих трафаретним та офсетним способами друку.

Завдання дослідження полягає у виявленні впливу дії навколишнього середовища на флоковані зображення (температури, вологи); визначенні стійкості флокованих зображень до стирання і перегинання.

Об'єктами дослідження є розгортки паковань, виготовлені з флокованого картону марки Арктика, суміш флоку з синтетичних волокон (нейлон, капрон, поліестер) довжиною 0,8–1 мм. Друк на флокованих поверхнях здійснювали на офсетній друкарській машині Roland Practica та ручному трафаретному станку.

Механізм закріплення ворсу в клейовому шарі підтверджували за допомогою оптичної стереоскопії з використанням стереоскопічного мікроскопа Olympus SZ-11 з цифровою камерою Camedia з роздільною здатністю три Мегапікселі (збільшення в 250 разів) [4].

Оцінювання зносостійкості флокованого зображення проводили на лабораторному приладі ІМР при оптимальному тиску — 1,56–104 Па. Для стирання флокованого зображення використовували наждачний камінь марки КБ (карбід кремнію білий). Досліджувані взірці закріплювалися на повзуні приладу, який виконує зворотно-поступальний рух при швидкості роботи 50 циклів за хвилину. Достовірність результатів досягається створенням необхідного зусилля тертя при навантаженні 0,2 кгс/см^2. Критерієм оцінювання є кількість циклів чи час витирання до початку руйнування покриття. Для кожного взірця стійкість до стирання визначалася для шести смужок, а як показник стійкості до стирання приймали середнє значення. Статистичну обробку даних та визначення середнього квадратичного відхилення, дисперсії проводили з використанням програми Statystika 6.0. [2].

Дослідження впливу навколишнього середовища на якісні показники флокованих поверхонь до і після задрукування офсетним способом передбачали УФ-опромінювання взірців та витримування їх при значних змінах температур у діапазоні від –5°С до +25°С протягом шести годин.

При флокуванні важливо враховувати відкритий час клею, тобто відрізок від нанесення клею до початку флокування. Що більшим буде цей показник, то якіснішим стане нанесення флоку. Експериментально підтверджено, що здебільшого флокування слід починати не пізніше 3–4 хв. після нанесення клею.

В'язкість клею суттєво впливає на якість флокування. Так, при в'язкості клею менше 20 с, спостерігається жолоблення поверхні-основи і зменшується глибина проникнення флоку в клейовий шар. Відповідно при великій кількості

клею волокна флоку повністю занурюються, перешкоджаючи подальшій орієнтації у вертикальному положенні. Отож оптимальна в'язкість клею повинна становити 25–30 с.

Вплив в'язкості клею на стійкість флокованого зображення до стирання показано на рис. 1.

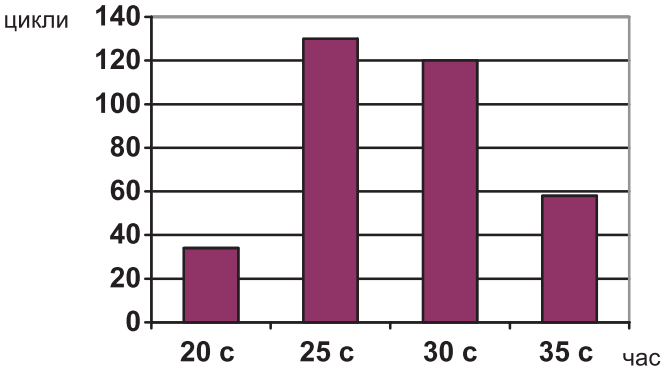

Рис. 1. Вплив в'язкості клею на стійкість флокованого зображення до стирання

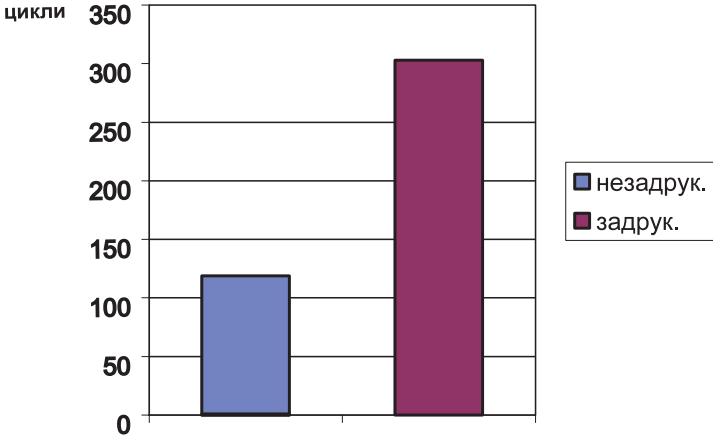

Рис. 2. Середні значення стійкості флокованого зображення до стирання

Як видно, при оптимальній в'язкості (25–30 с) спостерігається найбільша стійкість зображення до стирання — 120–130 циклів, при малій в'язкості 20 с — 34 цикли, при великій 35 с — 58 циклів. Таким чином, підтверджується суттєвий вплив в'язкості клею на міцність флокованого зображення до стирання.

Для експлуатації паковань важливо визначити зносостійкість флокованих поверхонь. Діаграми стійкості флокованих зображень (задрукованих і незадрукованих) до стирання (рис. 2) вказують на наявність суттєвих змін

стійкості флокованого зображення до стирання задрукованої і незадрукованої флокованих поверхонь. Більшу стійкість має задрукований флокований матеріал (303 цикли), меншу — незадрукований (119 циклів). Збільшення стійкості задрукованих волокон флоку пояснюється незначним проникненням шару фарби в структуру клейової основи, що очевидно, перешкоджає швидкому витиранню волокон.

Результати досліджень впливу навколишнього середовища на експлуатаційні показники флокованих зображень ілюструють дані таблиці і рис. 3.

Таблиця

Вплив зовнішнього середовища на якість флокованих взірців

	№	нормальне		при опромінюванні		при охолодженні	
		незадрук.	серед.	незадрук.	серед.	незадрук.	серед.
Подвійні перегини	1	1785	1804	1610	1611	475	695
	2	1810		1648		832	
	3	1817		1575		779	
цикли	1	125	125	117	120	90	80

Як випливає з таблиці, УФ-опромінювання протягом шести годин не спричиняє суттєвих змін флокованих зображень, про що свідчить кількість (1611) подвійних перегинів і циклів (120) на стирання.

Дослідження міцності закріплення ворсу в сухому і мокрому стані показали, що стирання ворсових зображень може мати змішаний характер, у результаті обламування ворсинок або їх випадання. Стійкість до стирання залежить від величини контакту ворсу з клейовою плівкою і густини упакування ворсинок.

Очевидно, на стійкість до стирання впливає вологість волокон, яка залежить від різноманітних зовнішніх (відносна вологість навколишнього середовища, температура повітря) та внутрішніх (структура волокон, їх товщина, фізичний стан) факторів. У мокрому стані стійкість до стирання капронових волокон зменшується в 2–3 рази, тоді як віскозних — у 30 разів. Причиною такої різниці є те, що віскозні волокна поглинають значну кількість вологи і сильно реагують на зміну вологості повітря. При поглинанні вологи молекули води проникають у проміжки між молекулярними ланцюгами волокон, внаслідок чого набухають, обсяг їх збільшується та змінюється структура. Збільшення відносної вологості повітря понад 82% призводить до руйнування волокон. Виникнення електростатичних зарядів при стиранні на волокнах у результаті підвищеної вологості може бути однією з причин забруднення ворсового покриття. Крім того, при збільшенні вологості у ворсових покриттях можуть

розмножуватися мікроорганізми (грибки та бактерії) і спричиняти руйнування флокованої продукції [3].

Отже, на стійкість до стирання впливає хімічна природа полімеру, структура і ступінь орієнтації ворсинок флоку. На основі проведених досліджень встановлено, що для необхідної стійкості до стирання волокно повинне мати великі зусилля розриву, низький модуль пружності, чималу частку пружної деформації, значне відношення еластичної деформації до пластичної, а також достатню швидкість релаксації еластичної деформації. Аналіз табличних даних показує, що максимальну стійкість до стирання (125) мають поверхні без задрукування за нормальних умов експлуатації. УФ-опромінювання знижує стійкість до 120 циклів, а охолодження до 80. Отже, слід враховувати той факт, що експлуатація паковань з флокованим рисунком за мінусової температури може призвести до погіршення якості зображень.

У процесі виготовлення паковань з картону технологічний процес пов'язаний з додатковими операціями, зокрема з бігуванням, якими передбачається деформування основи і, відповідно флокованого покриття [5].

Згідно з дослідженнями, незадрукований флокований картон за нормальних умов витримує 1800 подвійних перегинів, а охолодження взірців до T = –5°C зменшує їх здатність до перегинів до 700 циклів.

Отже, дослідження показують, що обламування ворсу при стиранні відбувається головним чином через малий опір волокна деформаціям до багатократних згинів, що очевидно пов'язано зі слабким з'єднанням ворсу з плівкою або незначною глибиною проникнення ворсу в клей. Ці фактори є функцією в'язкості клею і поведінки ворсинок в електростатичному полі, а міцність з'єднання ворсу з клейовим шаром залежить від зв'язків, утворених між ними на границі контакту, які залежно від природи полімерів можуть бути фізичними, хімічними або змішаними.

1. Гавенко С. Ф. Технології оздоблення упаковки електрофлокуванням / С. Ф. Гавенко, О. М. Мізюк, Р. В. Рибка, О. Д. Чаплінський // Упаковка. — 2005. — № 3. — С. 58–59. 2. Маїк В .З. Тиснення: технології, матеріали, устаткування / В. З. Маїк. — Львів : НВП «Мета», 1997. — 110 с. 3. Мізюк О. Дослідження факторів впливу на процес утворення флокованих зображень в електростатичному полі / О. Мізюк, Р. Рибка // Друкарство молоде. — К. : ПК «Україна». — 2005. — С. 38–40. 4. Рибка Р. Дослідження зносостійкості електрофлокованих зображень на паперовій основі / Р. Рибка, Н. Лотошинська // Технологія і техніка друкарства — 2006. — № 1–2. — С. 38–40. 5. Xia Q. S. A Constitutive Model for the Anisotropic Elastic-Plastic Deformation of Paper and Paperboard / Q. S. Xia, M. C. Boynce, D. M. Parks // International Journal of Structures. — 2002. — Volume 39. — Issue 15. — p. 4053–4071.

ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА КАЧЕСТВО ФЛОКИРОВАНЫХ ИЗОБРАЖЕНИЙ

Исследуются физико-механические свойства изображений (запечатаных и незапечатаных) флокированых поверхностей и влияние на них условий окружающей среды (температуры, влаги).

INFLUENCE OF TERMS OF ENVIRONMENT IS ON QUALITY OF FLOKOVANIKH OF IMAGES

The article investigates the physical and mechanical characteristics of the images (both printed and non-printed) of the flocing surfaces and the environment conditions influence on them.

Стаття надійшла 14.03.09

УДК 655.3.002.11: 655.344: 620.18

Р. А. Хохлова, Т. О. Єрьоміна

Національний технічний університет України «КПІ»

МАТЕМАТИЧНИЙ ОПИС ЗАЛЕЖНОСТЕЙ СИСТЕМИ «УФ-ЛАК–ДРУКОВАНИЙ ВІДБИТОК»

Викладено результати математичного опису залежностей системи «УФ-лак–друкований відбиток».

Згідно з тенденціями сучасної поліграфічної галузі щодо зменшення часу на виконання замовлень з одночасним зниженням собівартості, найдешевшим, найпростішим та найоперативнішим способом оздоблення друкованої продукції є лакування. Дедалі більшого розповсюдження та масовості набуває нанесення УФ-лаків у комплексному технологічному процесі офсетного плоского друку «по сирому» («в лінію») з використанням лакувальних модулів друкарських машин. Оздоблення УФ-лаками відбитків «по сирому», що отримані традиційними масляними офсетними фарбами, можливо проводити лише при застосуванні проміжного буферного шару, наприклад, дисперсійного лаку (праймера). При цьому відбувається три технологічні процеси закріплення шарів на відбитку — власне друкарської фарби, дисперсійного лаку-праймера та УФ-лаку. Ці процеси неідентичні за своєю природою, вимагають різних технологічних режимів, рецептур зволожувальних і змивних розчинів. Узгодження всіх трьох фізико-хімічних процесів при зміні хоча б одного зі встановлених витратних матеріалів призводить до певних технологічних труднощів. Отож актуальним є вивчення залежностей параметрів системи «УФ-лак–друкований відбиток» за різних матеріальних і технологічних умов, а розробка аналітичних, фізичних, математичних моделей системи сприятиме подальшому розвитку як теоретичних основ лакування, так і встановленню, стандартизації і вдосконаленню технологічного процесу.

Відомі моделі описують процеси фотополімеризації лаків, копіювальних шарів під дією випромінювання [2–4, 7]; так, модель Н. І. Канигіна [1] відображає проходження, заломлення, відбивання, розсіювання світла в системі «фарба-папір». Усі ці наробки окреслюють процеси взаємодії світла з УФ-активним