

УДК 655+676.067.1

С.Ф. Гавенко, О.М. Мізюк**ОСОБЛИВОСТІ ТЕХНОЛОГІЇ ОЗДОБЛЕННЯ
ДРУКОВАНОЇ ПРОДУКЦІЇ СПОСОБОМ
ФЛОКУВАННЯ**

Технологія флокування займає особливе місце серед різноманітних способів відтворення зображень. Суть її полягає в орієнтованому нанесенні відносно коротких волокон (0,3–10 мм) на основу, покриту клеєм. Добре зарекомендував себе даний спосіб при обробці текстильних матеріалів. Однак швидкий розвиток цієї технології і застосування синтетичного ворсу дозволили за допомогою флокування створювати клейовим способом неткані матеріали, наносити ворс на паперову основу.

Широкі можливості методу закладені в різноманітному підборі основи й клею, розміру і виду волокон, що використовуються як ворс. Відповідні варіації одного з указаних параметрів вимагають спеціального підбору всіх інших властивостей для досягнення найвищих якісних показників готового виробу. Названа проблема ускладнюється наявністю багатьох змінних факторів, і розв'язання її можливе шляхом виявлення закономірнос-

тей, які визначають якість кінцевого продукту і встановлення аналітичних чи експериментально знайдених кількісних зв'язків. Особливо це важливо для нанесення ворсу при оздобленні книжково-журнальних оправ, зокрема дитячих видань, і різних виробів акциденції (листівок, візиток тощо), картонних пакувань.

Дослідження проводилися з використанням флоку (ворсу) різної природи для певних видів паперу. Оброблювані поверхні паперу покривали шаром клею, на який наносили ворс за допомогою спеціального лабораторного пристрою, зокрема, було апробовано механічний спосіб флокування. Основою пристрою для механічного флокування слугує сито, яке приводиться у зворотньо-поступальний рух і розсіює на заклеєну поверхню з певної відстані частинки ворсу (рис.1).

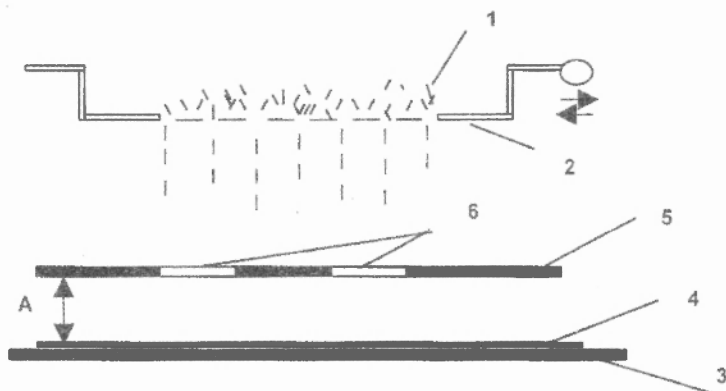


Рис. 1. Схема лабораторного пристрою для нанесення флокуваних рисунків способом "зверху-вниз":

1 – ворс; 2 – сито; 3 – основа; 4 – клейовий узор; 5 – шаблон;
6 – отвори

Ворс знаходиться зверху на ситі. Під час флокування сито здійснює коливні рухи в горизонтальній площині. На основі міститься папір чи картон з нанесеним клейовим узором. Між основою і ситом розташований шаблон з отворами для ворсу. Закріплюючись у клейовому шарі, ворс утворює рисунок, який відповідає рисунку шаблону.

Для нанесення контурів рисунка використовували плоский шаблон з нейлонової сітки (поліамід 66), натягнутої на раму. Якість друкування флоком залежить від характеристики поверхневого заповнення сіток (чим більша площа сотів, тобто менший процент заповнення, тим якісніший друк). Для оцінювання роздільної здатності визначали мінімальні розміри елементів рисунка, які чітко можна виготовити з ворсу. Роздільна здатність прямого друкування ворсом залежить від товщини нанесеного клею і ворсу. Для експериментів використовували шаблони з рисунком у вигляді кругів діаметром 1–80 мм та паралельних і перпендикулярних смуг завширшки 0,2–12 мм. Для оцінювання роздільної здатності порівнювали розміри елементів рисунка на шаблоні й флокованому відбитку в залежності від довжини ворсу.

Вивчали вплив довжини ворсу й в'язкості клею на чіткість і роздільну здатність зображення.

Дослідженнями технологічних показників процесу флокування та експлуатаційних властивостей отриманих зображень встановлено, що після флокування суцільні ворсові смужки отримують лише на відбитках, зроблених при ширині смужки на шаблоні не менше 0,5–1,5 мм. Результати досліджень впливу довжини і виду ворсу на величину друкувальних і проміжних елементів наведено в табл. 1.

Таблиця 1

Різниця між лінійними розмірами рисунка на шаблоні і флокованій поверхні

Номер ворсу	Довжина ворсу, мм	Збільшення друкувальних елементів, мм	Зменшення проміжних елементів, мм
1	0,5	0,4	0,5
	1,5	1,6	1,7
	3	3,2	3,1
4	0,5	0,6	0,7
	1,5	1,7	2,0
	3	3,5	3,0

Як показують заміри, для взірців з різною довжиною ворсу лінійні розміри елементів рисунка змінюються після флокування на довжину використовуваного ворсу, що дозволило обґрунтувати мінімальні розміри елементів рисунка на шаблоні (табл.2).

Таблиця 2

**Рекомендовані мінімальні розміри елементів рисунка
на шаблоні**

Номер ворсу	Довжина ворсу, мм	Мінімальні розміри елементів, мм	
		друкувальних	проміжних
1	0,5	0,6–0,7	0,9–1,0
	1,5	1,7–1,8	2,0–2,1
	3	2,3–2,5	3,8–4,2
4	0,5	0,5–0,6	0,7–0,8
	1,5	1,6–1,7	1,8–2,0
	3	2,0–2,5	4,0–4,2

Крім того, чіткість ворсового зображення залежить від відстані між основою і сіткою шаблону. Виявлено, що чим менша довжина ворсу, тим більше відстань A впливає на чіткість зображення. Обробка одержаних даних показала, що для волокон завдовжки 3 мм оптимальна відстань від сітки шаблону до матеріалу для флокування становить 2 мм, а для волокон завдовжки 0,5 мм – 1 мм. Чим вище знаходиться шаблон, тим розмитіше отримуюмо зображення. На роздільну здатність мають вплив розміри прорізів або відкритих елементів шаблону. При малій величині діафрагми ворсове зображення практично отримати неможливо. Вибір довжини ворсу залежить від виду матеріалу для флокування. Кількість кольорів ворсового зображення обмежена. Найбільш поширеними є 1-, 2-, 3-фарбові зображення. Якість клейового відбитка залежить від шаблону і виду раклі (функції раклі полягають у рівномірному протискуванні шару клею на відбиток і забиранні його надлишку), а витрати клею – від його в'язкості, особливо при певній кількості проходження раклі по сітці. Залежність міцності до стирання флокованих взірців від довжини ворсу наведено в табл. 3. і на рис. 2, 3.

Очевидно, можна допустити, що міцність закріплення ворсу в клейовому шарі визначається адгезійною здатністю клею до ворсу і площею контакту ворсу з клеєм. Отже, міцність закріплення ворсу буде змінюватися залежно від площі дотику ворсу з клеєм, яка визначається товщиною ворсинок і глибиною проникнення їх у клейовий шар.

Показники середньої міцності закріплення ворсу на взірцях (міцності на стирання) з різною довжиною і товщиною ворсу свідчать, що короткий ворс в усіх випадках стирається повільні-

ше, ніж довгий. Однак показник міцності закріплення ворсинок на виривання стверджує протилежне: довгий ворс закріплюється міцніше, ніж короткий, що пояснюється більшою глибиною проникнення в клейовий шар довгих ворсинок.

Таблиця 3

Міцність на стирання взірців при використанні ворсу різної довжини

Папір	Клей			
	ПВАД		на основі стиромалю	
	короткий ворс	довгий ворс	короткий ворс	довгий ворс
1	2	3	4	5
Офсетний, 60 г/м ²	1985	110	720	237
	2030	125	830	340
	2018	140	810	215
Середнє значення	2011	125	785	264
Друкарський №2	2080	146	150	97
	2120	158	200	87
	2050	163	170	105
Середнє значення	2083	155	173	96
Крейдований, 100 г/м ²	750	98	180	85
	772	75	100	68
	768	104	150	83
Середнє значення	763	92	143	78
Крейдований, 170 г/м ²	411	237	175	215
	435	250	230	198
	440	220	260	203
Середнє значення	428	235	221	205
Крейдований, 300 г/м ²	185	174	120	147
	210	165	170	125
	225	180	100	133
Середнє значення	206	173	130	135

Продовження табл. 3

1	2	3	4	5
Картон, 130 г/м ²	340 368 355	230 245 228	293 225 340	250 210 185
Середнє значення	354	234	286	215
Картон, 140 г/м ²	600 612 590	260 285 254	285 280 290	242 196 160
Середнє значення	600	266	285	200
Картон, 180 г/м ²	830 815 817	340 315 380	530 580 550	115 108 110
Середнє значення	820	345	553	111

N

□ короткий
■ довгий

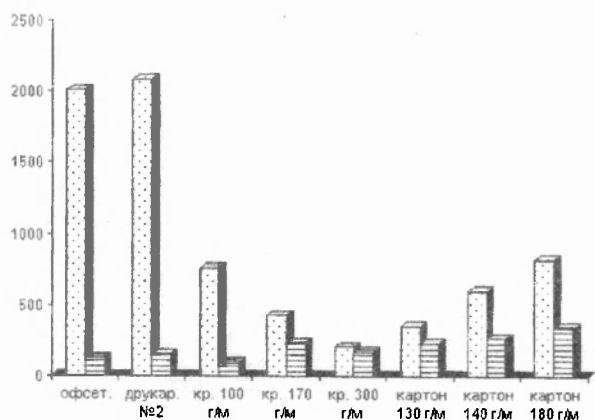


Рис.2. Міцність на стирання взірців різної довжини ворсу з використанням клею ПВАД

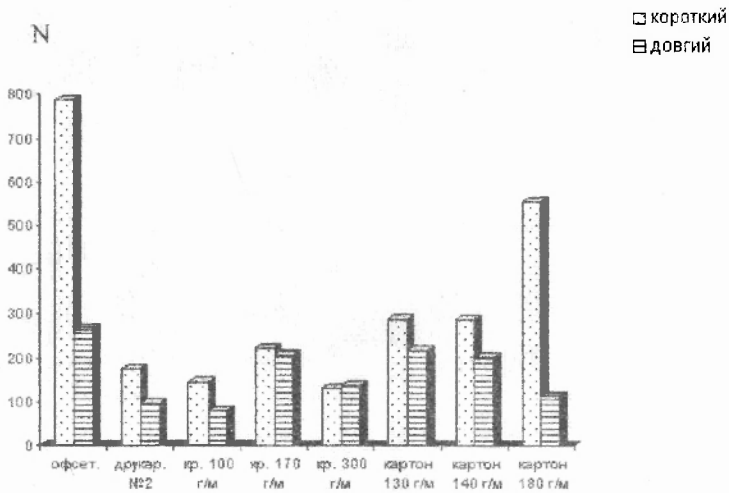


Рис.3. Міцність на стирання взірців різної довжини ворсу з використанням клею на основі стиромалю

Таким чином, вибрано об'єкти й методи досліджень технологічних і експлуатаційних показників флокованих поверхонь. Розроблено лабораторний стенд для механічного флокування друкарських відбитків. Досліджено вплив довжини ворсу на роздільну здатність зображень і визначено мінімальні розміри елементів рисунка на шаблоні. Встановлено, що лінійні розміри елементів рисунка змінюються після флокування на довжину використовуюваного ворсу. На чіткість зображення впливає відстань від шаблону до флокованої поверхні. Вибір довжини ворсу залежить від поверхні — основи, на яку наноситься флок. Короткий ворс має більшу міцність до стирання в порівнянні з довгим.

1. Бершев Е.Н. Электрофлокирование. М. 1977. 2. Бершев Е.Н. Электростатическое флокирование. М., 1970. 3. Коробков В.К., Волокитина Н.А., Самышкина М.А. и др. Обзор о состоянии производства материалов с ворсом, нанесенным в электрическом поле. ГНТК. 1959. 4. Лагов А.Ф. Нанесение ворса на текстильных и других материалах в электрическом поле. М., 1959.