

УДК 665.3.06.+676.026.74

© Рибка Р. В.¹, 2007

ОСОБЛИВОСТІ ВИСУШУВАННЯ ФЛОКОВАНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

Розглядається вплив процесу сушіння флокованих зображень, як одного із факторів впливу на адгезійну міцність закріплення флоків в клейовій основі.

Influencing of process of drying the flock images is examined, as one of factors the influence on adhesion durability of fixing the flock in a glue basis.

Вступ

Сучасна технологія нанесення зображень способом флокування передбачає утворення суцільних або фрагментальних покриттів в залежності від оригіналу. Як відомо, технологія флокування передбачає нанесення клейового рисунку (через шаблон або трафаретну форму) і флоків на паперову основу, закріплення утвореного зображення в результаті висушування, очищення відбитка від залишків флокованих волокон. [1, 2, 3] До основи (папір, картон) висуваються певні вимоги: рівномірність поверхні, стійкість до розриву, мінімальна усадка, добра адгезія до клеїв, стабільність при температурній фіксації флоків у клейовому шарі. Якість флокованих зображень залежить також від властивостей флоків (природа — натуральні чи синтетичні волокна, розміри, спосіб утворення — нарізаний чи мелений флок, товщина волокон, вологість, електропровідність, гідрофільність, ступінь блиску).

Результуючим фактором, який визначає міцність закріплення ворсу є адгезійна здатність клею. Клеї для флокування повинні задовільняти такі вимоги: висока адгезія до поверхні-основи і волокон флоків, електропровідність, морозостійкість, мінімальна швидкість висихання, оптимальна в'язкість, еластичність клейової плівки після закріплення флоків. При використанні технології електрофлокування для оздоблення друкованої і пакувальної продукції актуальними є дослідження впливу часу та температури висушування на міцність та якість флокованих покриттів.

Об'єкти та методи досліджень

Флоковані зображення наносились методом сепарації на основу з картону типу Аляска граматурою 270 г/м² з використанням віскозного і поліпропіленового ворсу. Клейові зображення утворювали поліуретановим та дисперсійним

¹ Українська академія друкарства.

клеєм на основі ПВАД, в який для збільшення електропровідності добавляли певний процент стеаринової кислоти.

Для визначення стійкості флокованих зображень до стирання використовували прилад марки ІМР. Якість нанесених рисунків визначали за допомогою електронної мікроскопії.

Результати досліджень

Експерименти показують, що спостерігається зростання стійкості флокованої поверхні зображення зі збільшенням часу витримки, що очевидно, можна пояснити продовженням процесу взаємодії полімеру клейової плівки з волокном флоку, а також релаксацийними процесами, пов'язаними з перегрупуванням ланцюгових молекул, які сприяють вказаній взаємодії. Ці процеси, як показують дослідження, в з'єднаннях ланцюгової та сітчастої будови протікають діже повільно. Тому, зі збігом часу спостерігається підвищення стійкості ворсового покриття протягом кількох діб, а то й місяців. Тривала дія вологості на флоковані зображення спричиняє втрату міцності закріплення волокон більше як на 80%. Проте після повного висихання ймовірність її відновлення складає 75-80% від початкової.

Дослідження міцності закріплення ворсу, нанесеного методом сепарації, в сухому і мокрому стані показали, що стирання ворсових зображень має змішаний характер, який проявляється в обламуванні ворсинок або їх випаданні. Міцність закріплення флоку в мокрому клейовому шарі визначається міцністю зв'язків, утворених між ними в зоні контакту. Безперечно, що природа полімеру, який складає основу клейової композиції, впливає на утворення типів зв'язків — хімічні, фізико-хімічні, змішані. Електронно-мікроскопічні дослідження показують (рис. 1, 2), що в мокрому стані волокна блокуються активними групами молекул водної дисперсії, в результаті чого зв'язки руйнуються і міцність закріплення флоку зменшується.

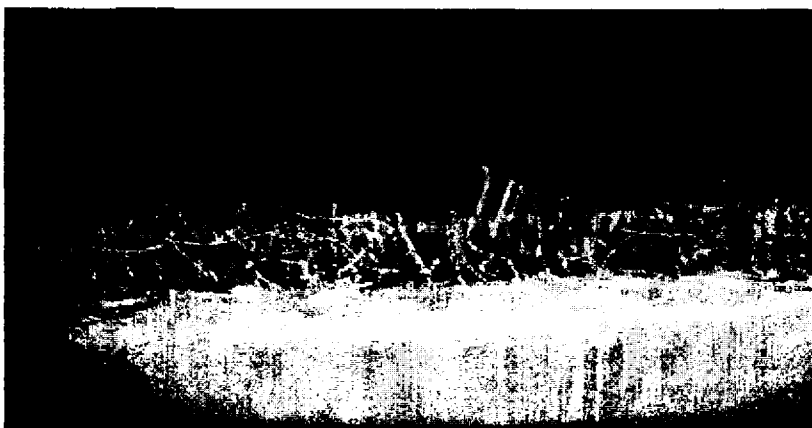


Рис. 1. Мікрофотографія флокованого зображення з використанням капронового ворсу (довжиною 3 мм), нанесеного на клей на основі ПВАД

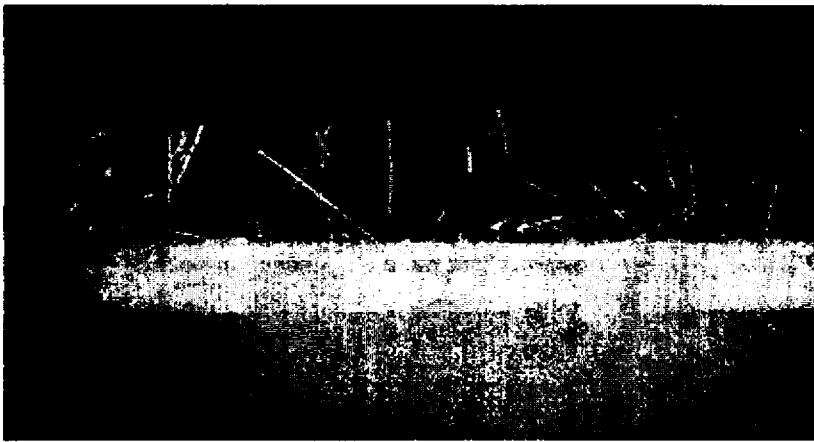


Рис.2. Мікрофотографія флокованого зображення з використанням поліпропіленового ворсу (довжиною 3 мм), нанесеного на поліуретановий клей

Висока стійкість до стирання флокованих зображень у вологому стані спостерігається при застосуванні клеїв на основі поліуретанів. Можна припустити, що ізоціанати утворюють з гідроксилами полімеру флоку стійкі хімічні зв'язки, завдяки яким міцність зчеплення ворсинок у вологому стані збільшується.

Дослідження процесу висушування утворених зображень показують, що режими сушки залежать від клейових композицій і наявного в них розчинника. Необхідно зауважити, що існує, так звана, перша критична фаза сушки, під час якої відбувається інтенсивне виділення парів розчинника. Тому важливо, щоб температура сушки в цей момент не перевищувала температури кипіння розчинника, оскільки в іншому випадку в клейовій плівці можуть утворитися пухирці, які знижують фізико-механічні показники плівки і виробу. Сушку можна проводити в спеціальних сушильних пристроях, забезпечуючи горизонтальне положення відбиткам. Час висушування флокованих зображень залежить від температури висушування і виду клею.

Експерименти показують, що висушування флокованих зображень повинне бути таким, щоб відбувалась тільки часткова полімеризація клею. Кінцеве закріплення ворсу в клейовій плівці відбувається тільки через декілька діб. Процес висушування паперових флокованих зображень супроводжується нерівномірним розподілом вологи по товщині, що викликає утворення внутрішніх напружень, які є не бажаними. Особливо це актуально при висушуванні виробів з картону або мікрогофрокартону, при оздобленні елітних пакувань. Адже, за теорією А. Ликова, рух вологи в капілярно-пористих тілах (а до таких належить і папір і картон) під дією температурного градієнта включає такі явища: молекулярну термодифузію вологи; капілярну провідність, обумовлену зміною капілярного потенціалу, який залежить від поверхневого натягу і з підвищенням температури зменшується; переміщення вологи під дією «затиснутого» повітря, оскільки при нагріванні матеріалу повітря в порах розширюється і проштовхує рідину до шарів з більш низькою температурою [4, 5].

Висновок

Таким чином, процес висушування флокованих зображень, утворених на різних клейових основах суттєво впливає на їх якість і вимагає принципових рішень при підборі клеїв, матеріалу-основи і флоку.

Література

1. Мізюк О., Рибка Р. Дослідження факторів впливу на процес утворення флокованих зображень в електростатичному полі // Друкарство молоде.— К.: ПК «Україна», 2005.— С. 38—40.
2. Гавенко С. Ф., Мізюк О. М., Рибка Р. В., Чаплінський О. Д. Технології оздоблення упаковки електрофлокуванням // Упаковка.— 2005.— №3.— С. 58—59.
3. J. Muller. Flock in Fernost // Flock. 1982. N 26. P. 23-25.
4. Рибка Р. В. Вплив характеру волокна на флоковану поверхню // Квалілогія книги.— Львів: УАД, 2007.— С. 95—96.
5. Лыков А. В. Теория сушки. М.— Л., Госэнергоиздат, 1950.