

потоці білого світла, що дозволяє встановити наявність, характер і глибину проникнення в об'єм полімерного матеріалу внутрішніх напружень.

Отже, об'єктивне визначення внутрішніх напружень виступає надзвичайно важливим завданням у сьогоденних умовах.

1. Возникновение и релаксация внутренних напряжений [Электронный ресурс] / [б/а] // MSD.com.ua : мастерская своего дела. — Режим доступа : <http://msd.com.ua/lakokrasochnye-pokrytiya/vozniknovenie-i-relaksaciya-vnutrennix-napryazhenij-2/> 2. *Зубов П. И.* Структура и свойства полимерных покрытий : науч. изд. / *П. И. Зубов, Л. А. Сухарева.* — М. : Химия, 1982. — 256 с. 3. Пластифікатори : [Електронний ресурс] / [б/а]. — Матеріали Вікіпедії [12.09.2013]. — Режим доступу : uk.wikipedia.org/wiki/Пластифікатор

ВНУТРЕННИЕ НАПРЯЖЕНИЯ В ФОТОПОЛИМЕРАХ ДЛЯ ПОЛИГРАФИИ

Рассмотрены внутренние напряжения в полиграфии и влияние на них других элементов.

INTERNAL STRESSES IN PHOTOPOLYMERS FOR PRINTING

We consider the internal stresses in the printing industry and the influence of other elements.

УДК 655.028

В. В. Бернацек, І. І. Конюхова, М. С. Мартинюк, Р. В. Рибка

Українська академія друкарства

ОСОБЛИВОСТІ ВИКОРИСТАННЯ АДГЕЗИВІВ У ВИРОБНИЦТВІ ПАКОВАНЬ: КАШИРУВАННЯ, ЛАМІНУВАННЯ, ФЛОКУВАННЯ

У статті розглядаються питання використання клеїв у технологічних процесах каширування, ламінування та флокування; розроблена класифікаційна схема клеїв для каширування.

***Ключові слова:** адгезиви, клеї, ламінування, каширування, флокування*

Сучасні пакувальні матеріали, які виготовляються на основі паперу, різних полімерних плівок (поліпропіленових, поліетиленових, поліамідних, поліетилентерефталатних тощо) та алюмінієвої фольги з використанням технологій каширування, ламінування і флокування, мають значні переваги перед звичайними матеріалами завдяки:

- тривалому терміну зберігання продукції, що запаковується;
- високим механічним властивостям;
- міжшаровому друкуванню;
- покращенню зовнішнього вигляду пакувань.

Особливості застосування адгезивів у пакувальному виробництві різняться від загального післядрукарського виробництва. Для пакувального виробництва характерне переважне використання плоского склеювання, при якому слід враховувати специфіку пакувальних матеріалів (на відміну, скажімо, від палітурних), наявність деяких цілком відмінних технологічних операцій (каширування), повністю інші обсяги виробництва, а також функції та умови використання вихідного виробу.

Клеї для каширування при виготовленні картонних паковань за походженням поділяються на дві основні групи: природні та штучні. Проте визначальною з технологічної точки зору є класифікація клею за механізмом висихання і способом нанесення (рис.), що дозволяє не лише спростити вибір адгезиву, а й оптимізувати процес виготовлення картонних паковань.

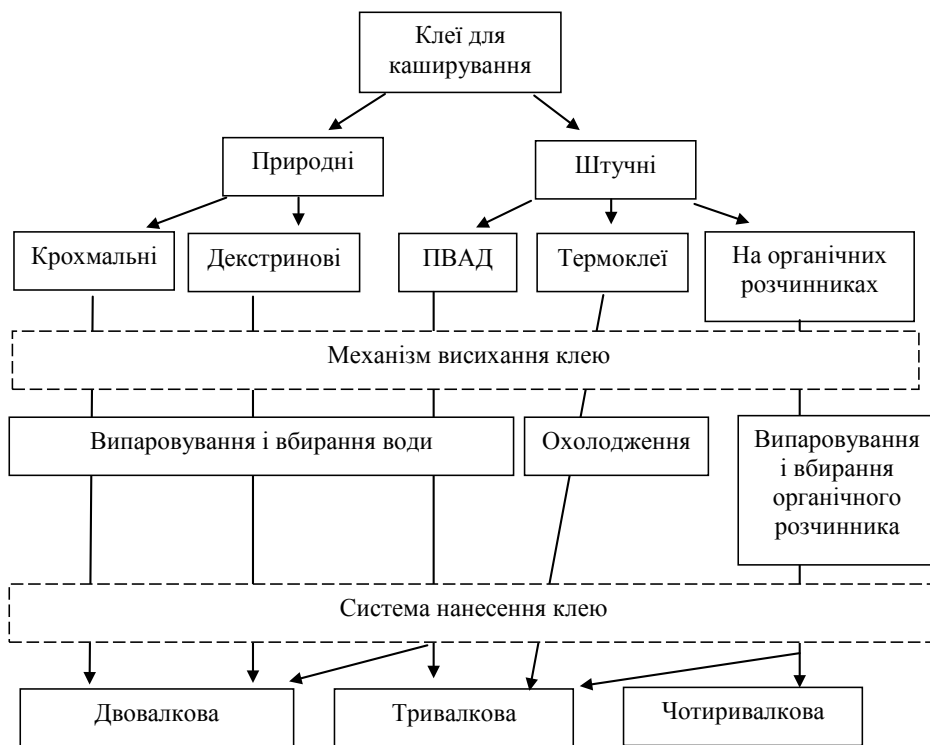


Рис. Класифікаційна схема клеїв для каширування

Для процесу ламінування при виготовленні багатошарових комбінованих паковань використовують клейове ламінування сольвентне та безсольвентне. Безсольвентні клеї бувають двокомпонентними й однокомпонентними. Як правило, однокомпонентні клеї застосовуються для склеювання паперу з плівкою або фольгою. При використанні двокомпонентних клеїв необхідний пристрій дозування і змішування обох компонентів: смоли й твердника. В

ньому клей підігрівається до необхідної температури і подається в покривний вузол. Обов'язкові умови для отримання якісного ламінату: ретельний контроль температури нагрівання, точне дозування компонентів, обігрів шлангів, якими клей подається в станцію змішування (міксер).

Останніми роками з'явилися універсальні міксери, в яких можна використовувати двокомпонентні й однокомпонентні клеї. В основному використовуються станції змішування Dorag, Contaldi, 2 KM, Nordmeccanica. Традиційно для склеювання паперу (картону) з плівками або фольгою застосовуються клеї на водяній основі.

Сольвентні клеї, як і раніше, знаходять широке застосування в ламінуванні, проте посилення природоохоронного законодавства в багатьох країнах обумовило перед виробниками комбінованих матеріалів альтернативу: або збільшити свої витрати за рахунок упровадження систем спалювання залишків розчинників, або перейти на безсольвентні клеї. Як правило, вибирається другий варіант. Вартість камери спалювання зазвичай може перевищувати мільйон євро — за такі гроші можливо придбати декілька нових безсольвентних ламінаторів. Для України обгрунтована проблема не є настільки актуальною, причини чого: досить ліберальне законодавство, яке зрештою повинно змінитись відповідно до європейських вимог.

Для флокування рекомендують використовувати клеї, які містять органічні розчинники і тверднуть при їх випаровуванні; водні дисперсії каучуків чи емульсій; а також полімеризаційноздатні. При виборі клею для флокування слід звертати увагу на його адгезійні властивості, які повинні забезпечувати добрий контакт його з основою і ворсом. Адгезія клейових композицій до волокон ворсу обумовлена проявом як хімічного зв'язку, так і міжмолекулярної взаємодії між складовими матеріалами.

При флокуванні існує потреба ретельного контролю в'язкості клею. Загущення клеїв підсилює фіксацію й з'єднання його з волокном, що особливо важливо при нанесенні флоку на матеріали пористі й такі, що добре вбирають рідини. Загущення уберігає пористі матеріали від просочування їх клеєм і на поверхні залишається достатня кількість його для доброго проникнення ворсинок, що забезпечує високу міцність закріплення флоку. Від в'язкості клею залежить жорсткість флокованих поверхонь та орієнтація волокон. При в'язкості менше 20 с виникає жолоблення поверхні — основи, проте збільшення в'язкості до 45 с не супроводжується її зміненням. Використання рідких клейових композицій небажане, адже клей поглинає повністю волокна. Застосування дуже густих клеїв також неефективне, бо волокна не зможуть глибоко проникнути в клейовий шар і міцність їх закріплення буде малою. Кут орієнтації волокна, закріпленого в клеї нижнім кінцем, змінюється з часом від 5° до 90° залежно від в'язкості клею. При використанні клеїв різноманітної в'язкості, відповідно, змінюються і його витрати, і товщина нанесеного клейового шару.

Проведені дослідження підтверджують, що в'язкість клею впливає на чіткість флокованих зображень, глибину проникнення клею в папір, товщину

клеювості плівки на поверхні, яка забезпечує міцність закріплення ворсу, глибину проникнення і кут нахилу волокон у клей. Оптимальна в'язкість вододисперсійних клеїв за віскозиметром ВЗ-4 складає 25–30 с і забезпечує нанесення рівномірного за товщиною клейового шару.

Однією з основних вимог до клею для флокування є його електропровідність, адже електричні заряди на волокнах потрібно швидко зняти, в протилежному випадку ворсинки, що занурилися в клей, маючи однаковий за знаком заряд з ворсинками, які підлітають, відштовхуватимуть їх, і щільність нанесення флоку буде недостатньою. Електропровідність клеїв на основі органічних розчинників має межі 10^{-8} – 10^{-7} (ом·см)⁻¹, дисперсійних клеїв — близько 10^{-2} (ом·см)⁻¹. Підвищується електропровідність клеїв різними органічними й неорганічними домішками: лауратноліпропілену, стеаринової кислоти, моноетаноламиду лауринової кислоти, натрійдиоктилсульфосаціонату та інших.

Роздумуючи про основні напрями подальших досліджень в області клеїв для виготовлення паковань, передусім йдеться про створення нових клейових композицій більш екологічних, безпечних і для середовища, і для споживача — менш токсичних і пожегобезпечних клейових композицій, які б, проте, забезпечували необхідну якість готових паковань.

1. Гавенко С. Ф. Технологія ламінування друкарських відбитків : навч. посіб. / С. Ф. Гавенко, М. С. Мартинюк ; Укр. акад. друкарства. — Львів : УАД, 2008. — 80 с. 2. Гавенко С. Флок-технології для оздоблення друкованої продукції і паковань : моногр. / Гавенко С., Кібіркштіс Е., Савченко О., Рибка Р. — Львів : Укр. акад. друкарства : Каунас. технол. ун-т, 2009. — 160 с. 3. Гавенко С. Ф. Оздоблення друкованої продукції: технологія, устаткування, матеріали : навч. посіб. [для студ. вищ. навч. закл.] / [Гавенко С. Ф., Лазаренко Е. Т., Мамут Б. Г., Самбульський М.В., Циманек Я., Якуцевич С., Ярема С.М.]. — К. : Ун-т «Україна» ; Львів : Укр акад. друкарства, 2003. — 180 с.

ОСОБЕННОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ АДГЕЗИВОВ В ПРОИЗВОДСТВЕ УПАКОВОК: КАШИРОВАНИЕ, ЛАМИНИРОВАНИЕ, ФЛОКИРОВАНИЕ

В статье рассматриваются вопросы использования клеев в технологических процессах каширования, ламинирования и флокирования; разработана классификационная схема клеев для каширования.

ESPECIALLY THE USE OF ADHESIVES IN THE PRODUCTION OF PACKAGING: SADDLE, LAMINATING, FLOCKING

The article deals the use of adhesives in industrial processes laminating lamination, and flocking; classification scheme developed adhesives for laminating.