

МАТЕРІАЛИ ДЛЯ ДРУКУВАННЯ САМОПРИЛИПАЮЧИХ ПЕРЕБИВНИХ ЗОБРАЖЕНЬ

При виготовленні графічної документації, призначеної для наступного репродукування, вторинного документування або видання, а також при оформленні промислових виробів найбільшу складність становить нанесення шрифтів і умовних графічних позначень — цифр, математичних, хімічних, нотних, архітектурних, будівельних, радіоелектронних та інших технічних знаків і символів. Трудомісткість таких робіт полягає як у виготовленні самих зображень, так і в точному розміщенні їх на заданій ділянці якоїсь поверхні. Оскільки відомі способи виготовлення графічних знаків не завжди можуть бути використані з достатньою ефективністю, то вони наносяться вручну шляхом креслення або наклеювання

фотовідбитків, що призводить до різкого подорожчання та збільшення строків випуску продукції.

Введення системи державних стандартів на конструкторську та іншу технічну документацію для підвищення продуктивності інженерно-технічної праці настійно вимагає використання масового і дешевого засобу оргтехніки, який забезпечує можливість виконання великого обсягу проектно-конструкторських та креслярсько-графічних робіт.

Одним з перспективних засобів є новий вид технічної декалькоманії — прилипаючих під тиском перебивних зображень, які за рубежем відомі під назвою «леттер-пресс». Такий вид перебивних зображень — це аркуші полімерної плівки-основи, на поверхні якої надруковані будь-які графічні знаки. Надруковані зображення покриті чутливим до тиску клеєм і мають властивість під впливом тиску повністю відокремлюватися від полімерної основи та прилипати до іншої поверхні. Для захисту зображень від пошкодження або забруднень аркуш плівки з клеєвого боку прикривають захисним папером, який не прилипає до клею.

Основною умовою, що забезпечує одержання самоприлипаючих перебивних зображень, є використання для їх виготовлення таких матеріалів.

1. Основа для друкування. Відомо, що як основу для друкування самоприлипаючих перебивних зображень використовують плівки, які мають низьку адгезію до друкарської фарби, здатність до деформацій при невеликих зусиллях, що забезпечує можливість відшаровування від неї надрукованого зображення; плівки мусять мати певну прозорість, що дає змогу бачити крізь них сприймаючу поверхню, а отже, переносити зображення точно на задану ділянку поверхні. За кордоном для цього використовують спеціальні плівки, виготовлені на основі сополімерів поліолефіна, полістирола та інших матеріалів.

Нами встановлено, що з вітчизняних матеріалів, які придатні для основи самоприлипаючих перебивних зображень, можна використовувати поліетиленові плівки. Переваги поліетилену: технологічність виготовлення з нього плівки, а також поширеність і дешева сировина, необхідна для його одержання.

Вимогам, які ставляться при виготовленні перебивних зображень, найбільш повно відповідає плівка з поліетилену середнього тиску, який характеризується найбільш високими показниками щодо цілісності та жорсткості. Але такий поліетилен у промислових масштабах не випускається, тому надалі ми спрямували свою роботу на вивчення можливості одержання плівки з поліетилену низького та високого тиску.

Дослідження показали, що оптимальними властивостями, які задовольняють вимоги до основи друкування, відзначаються плівки, виготовлені з суміші поліетилену низького і високого тиску з цілісністю та індексом розплавлення відповідно 0,95—0,96, 2—5 і 0,91—0,92, 1,6—2,0 г/см³. У процесі досліджень виявилось, що плівка товщиною 0,1 мм, виготовлена з суміші поліетилену

низького та високого тиску у відношенні 3 : 1, відповідає вимогам щодо прозорості, гладкості та адгезійних властивостей; її основні фізико-механічні показники, зокрема границя міцності при розриві (σ дорівнює не менше 200 кг/см²) та відносне подовження при розтягуванні (L дорівнює не більше 400 %) забезпечують якісне перебивання зображення під тиском.

Така плівка, яка називається основою для самоприлипаючих перебивних зображень, виготовляється в рулонах методом екструзії на стандартних вітчизняних машинах типу УРП-1500. Для підготовки до друку плівку необхідно розрізати на аркуші відпо-

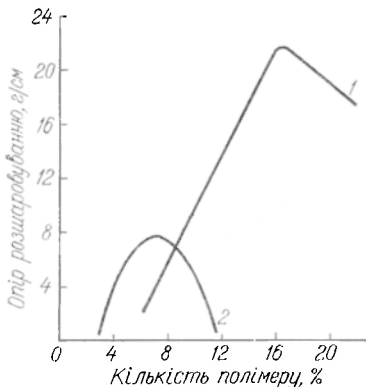


Рис. 1. Залежність адгезії клею до ватману від кількості каучуку.

1, 2 — клей відповідно на основі бутилкаучуку та поліізобутілену.

відного формату на звичайному різальному устаткуванні. Готову плівку за нормальних умов можна зберігати довгий час. Дослідне виробництво плівки освоєно Броварським заводом пластмас (Київська обл.). Випуск плівки у промисловій кількості провадиться Здолбунівським заводом поліетиленових виробів (Ровенська обл.).

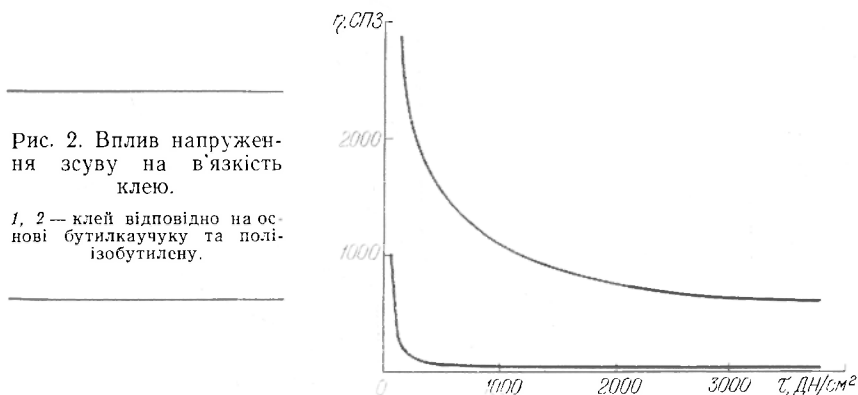
2. Друкарські фабрики. Для одержання перебивного зображення, яке після висихання фарбової плівки під впливом деформації основи для друку повинно повністю відокремлюватися від неї, але самовільно не відшаровуватися, необхідно, щоб адгезія між ними наближалася до значення 2,6 г/см. Крім того, надруковане зображення мусить мати оптичну щільність 1,5 од. і не руйнуватися під дією клею.

За умови використання для основи поліетиленової плівки друкувати перебивні зображення можна трафаретним способом, використовуючи фарби, виготовлені на пентафталевих оліфах. З існуючих фарб для цієї мети рекомендуються трафаретні друкарські фарби серії ТНПФ.

3. Клей. Відомо, що чутливий до тиску клей складається в основному з розчинів еластомерів, які повинні містити в собі ряд технологічних добавок, що регулюють його адгезійно-когезійні властивості (смоли, наповнювачі та мікрівоски). Клей, накладений тонким шаром поверх раніше надрукованого зображення, на дотик має бути «сухим», практично не липким, але під дією тиску мусить

різко збільшувати свою липкість. Крім того, клейовий шар у процесі перенесення зображення повинен відзначатися малою когезійною міцністю і розриватися точно по його контуру.

У результаті проведеного дослідження виявилося, що на властивості клею значно впливають як природа еластомеру, так і особливо природа модифікуючих добавок. Виявлено, що чутливий до тиску клей може бути виготовлений на основі синтетичних каучуків, зокрема бутилкаучуку і поліізобутилену. Властивості клею, особливо його адгезія до сприймаючої поверхні, залежать від вмісту каучуку в розчині. З рис. 1 видно, що оптимальна кіль-



кість бутилкаучуку в розчині становить 16% (крива 1), а поліізобутилену — 7% (крива 2). Для клею, виготовленого на основі поліізобутилену важливим також є вибір правильного співвідношення між поліізобутиленами з різною молекулярною вагою.

Дослідження показали, що такі специфічні властивості клею, як «сухість», що характеризує знижену липкість клею в стані «спокою», мала когезійна міцність, необхідні для того, щоб в процесі переносу зображення клейова плівка розривалася точно по контуру, і чутливість до тиску може бути надана клею шляхом введення відповідних добавок. Наприклад, властивість «сухості» клею одержують введенням до його складу наповнювачів. Оксиди металів, які звичайно використовуються в клейових композиціях на основі розчинів еластомерів як наповнювачі (ZnO, літопон, біла сажа, аеросил та ін.) не забезпечують одержання однорідної, стабільної, структуруючої системи, що може легко руйнуватися під дією невеликого тиску. Дослідження впливу природи наповнювачів на властивості чутливих до тиску клейових композицій показали, що гідрофільні наповнювачі, зокрема органоаеросили в поєднанні з розчинами еластомерів дають змогу одержувати клейовий шар, який структурує протягом короткого часу (10—15 хв). Створення структури надає «сухості» клейовому покриттю, а її руйнування при невеликій нарузі зсуву забезпечує можливість нанесення клею способом трафаретного друку (рис. 2).

Дослідження показали, що природа замісника в аеросилі також впливає на якість клею. Оптимальні якості клейової композиції по перебуванню і друку досягаються у випадку використання аеросилу, модифікованого диметилдихлорсилом у кількості 40—60 ваг. ч. на 100 ваг. ч. полімеру.

З рис. 3 видно, що подальше заповнення розчинів каучуків більше вказаних кількостей призводить до втрати липкості клею. Зменшення кількості наповнювача в розчині не забезпечує одержання необхідної структуруючої клейової системи.

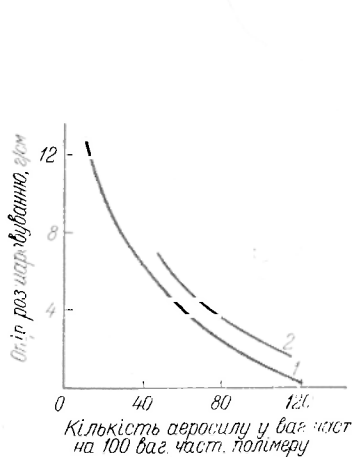


Рис. 3. Залежність адгезії клею до ватману від кількості аеросилу.

1, 2 — клей відповідно на основі бутилкаучуку та поліізобутилену.

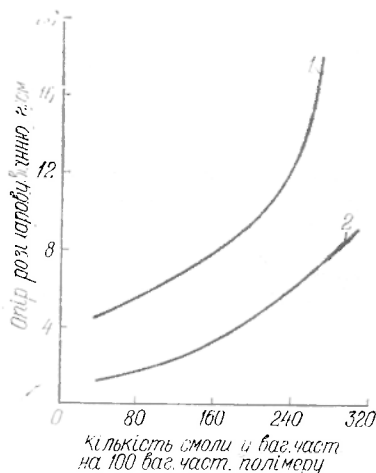


Рис. 4. Залежність адгезії клею до ватману від кількості смоли.

1, 2 — клей відповідно на основі бутилкаучуку та поліізобутилену.

Одержання однорідної стабільної клейової композиції досягається введенням до її складу поліетилфенілсилоксанової смоли, яка підвищує когезійну міцність клейової плівки, а також впливає на адгезійні показники клею. Як показано на рис. 4, зі збільшенням концентрації поліетилфенілсилоксанової смоли адгезія клею до ватманського паперу зростає. Оптимальне співвідношення смоли та каучуку — 1 : 1. При збільшенні кількості смоли різко зростає когезійна міцність клейового шару, що призводить до його розриву по контуру зображення.

Для надання клейовому шару здатності підвищувати липкість під впливом тиску вивчали вуглеводи парафінового ряду, які мають низьку температуру плавлення. Оптимальні властивості одержані при використанні ейкозану, що має температуру плавлення 36,6° С у кількості 10—20 ваг. ч. на 100 ваг. ч. каучуку (рис. 5).

На основі проведених досліджень розроблені рецептура клею і регламент його виготовлення. Цей процес нескладний і може

здійснюватись безпосередньо на поліграфічному підприємстві на клеєзмішувачі, в якому швидкість обертання ротора становить 3—5 тис. об/хв.

4. **Захисний папір.** Основна властивість захисного паперу — не прилипати до клейового шару перебивного зображення.

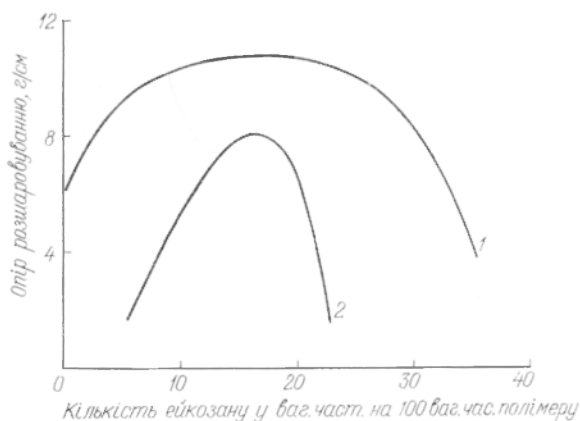


Рис. 5. Залежність адгезії клею до ватману від кількості ейкозану.

1, 2 — клей відповідно на основі бутилкаучуку та поліізобутилену.

Для паперу-основи найкращим є достатньо міцний папір, який має зімкнуту поверхню, наприклад, рослинний пергамент.

Щоб одержати поверхню паперу, яка б відзначалася високою антадгезивністю до названих вище клеїв, її обробляли кремній-

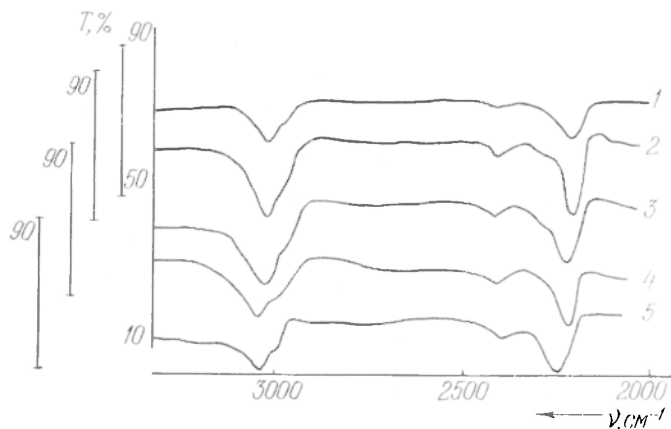


Рис. 6. ІК-спектри поглинання.

1 — днітилдикаприлат олова; 2 — сільдибутилолова; 3 — октоат олова; 4 — нафтенатно-кобальтовий; 5 — тетрабутилтитанат.

органічними сполуками. Дослідження проводили у напрямках вибору кремнійорганічної сполуки, відповідного каталізатора, розробки оптимальної рецептури антиадгезивного розчину і умов обробки цим розчином паперу-основи.

Дослідження ряду кремнійорганічних сполук показали, що для надання паперові високої антиадгезивності найбільш технологіч-

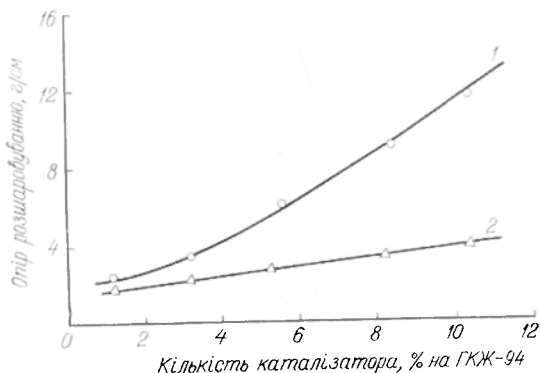


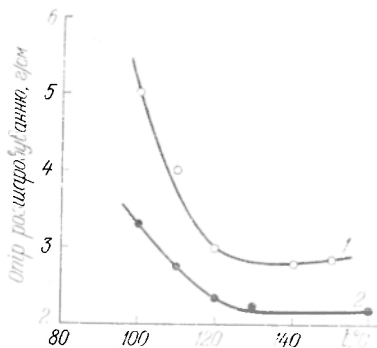
Рис. 7. Залежність антиадгезійних властивостей захисного паперу від кількості каталізатора.

1, 2 — при тривалому та короткочасному контакті з клеєм.

ним є просочення його поліетилгідросилоксановою рідиною в присутності каталізатора, який забезпечує затвердіння кремнійорганічного полімеру. За ІК-спектрами вбирання поліетилгідросилоксану (рис. 6) можна зробити висновок, що найбільш повному

Рис. 8. Вплив температури обробки на властивості захисного паперу.

1, 2 — при тривалому та короткочасному контакті з клеєм.



зв'язуванню груп SiH у кремнійорганічному полімері сприяють солі олова, зокрема диетилдикаприлат олова. Але, враховуючи досить високу токсичність і порівняно велику його вартість, як каталізатор можна також використовувувати октоат олова або солі дибутил-олова жирних кислот.

Важливим є кількість каталізатора в антиадгезивному розчині, тому що його концентрація впливає на антиадгезивні показники захисного паперу. Як показано на рис. 7, зі збільшенням кількості каталізаторів антиадгезивність знижується. При введенні каталі-

затора менше 3% відбувається значна втрата липкості клею, 3—5% каталізатора забезпечують одержання захисного паперу зі стабільними антиадгезивними показниками.

Процес виготовлення захисного паперу здійснюється на рулонній просочувально-поливній машині, оснащений необхідною сушильною системою. Оптимальна температура термообробки паперу — 120°С (рис. 8). Технологія виготовлення цього паперу впроваджена у виробництво.

За попередніми розрахунками техніко-економічний ефект від використання самоприлипаючих перебивних зображень в окремих галузях народного господарства може досягти більше 1 млн. крб. за рік.

V. K. DUBOVITSKY

MATERIALS FOR PRINTING SELFGLUED TRANSFERED IMPRESSIONS

S u m m a r y

The data obtained shows that the best films produced by our industry are films made of polyethelene of high density.
