

МОДЕЛИРОВАНИЕ ФИЗИКО-МЕХАНИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ ФОРМИРОВАНИЯ КОНГРЕВНОГО РЕЛЬЕФНОГО ИЗОБРАЖЕНИЯ

Развита модель физико-механических явлений формирования конгревного рельефного изображения и предложено формулы для её математического описания в упрощенных условиях.

DESIGN OF THE ФІЗИКО-МЕХАНИКАЛ PHENOMENA OF FORMING OF CONGREVNOGO RELIEF IMAGE

The model of the physicommechanical phenomena of formation kongrev the relief image is advanced and formulas for the mathematical description of this model in the simplified conditions are offered.

Стаття надійшла 10.06.08

УДК 655.3.022

О. М. Величко, В. М. Скиба

Національний технічний університет України «КПІ»

ЕФЕКТИВНІСТЬ СТР-СИСТЕМ

Методом анкетування визначено пріоритетні параметри СтР-систем. Обґрунтовано і розраховано коефіцієнт їх технологічності.

Сучасні технології поліграфії стрімко розвиваються, розробляються і впроваджуються у виробництво нові рішення, що дозволяє суттєво підвищити ефективність роботи за рахунок високого рівня автоматизації устаткування, скорочення кількості необхідних технологічних процесів та створення систем тотального управління виробничими процесами.

Одним з актуальних напрямків розвитку сучасної поліграфії в сегменті додрукарських процесів є повний перехід на технологію прямого експонування друкарських форм computer-to-plate (СтР). Хоча в Україні і спостерігається нарощування темпів впровадження СтР-систем, однак усі можливості даної технології досконало не вивчені і не використовуються в повній мірі. Це вимагає більш ґрунтового вивчення та використання їх технологічних можливостей.

Аналіз патентної інформації виявив пріоритетність дослідження та впровадження нових формних матеріалів і способів реєстрації інформації на них (близько 45% усіх патентів), що цілком відповідає стану справ сьогодення.

Досить вагома частка патентів належить і розробці конструкції формних апаратів (39%) та методам контролю роботи СтР-систем (14% від загальної кількості патентної інформації). Цей факт підтверджує наміри до створення найсучаснішого апаратного забезпечення технології СтР з максимальною стабільністю запису інформації та відображає тенденцію ринку до формування потужних виробничих систем з високим рівнем надійності. Про це свідчать

кумулятивні криві (рис. 1), побудовані за результатами патентного пошуку. Тут чітко прослідковується інтенсифікація зростання патентної інформації по СтР. Тож для ефективного впровадження та застосування СтР-пристроїв на виробництві необхідне оцінювання їх технологічних параметрів.

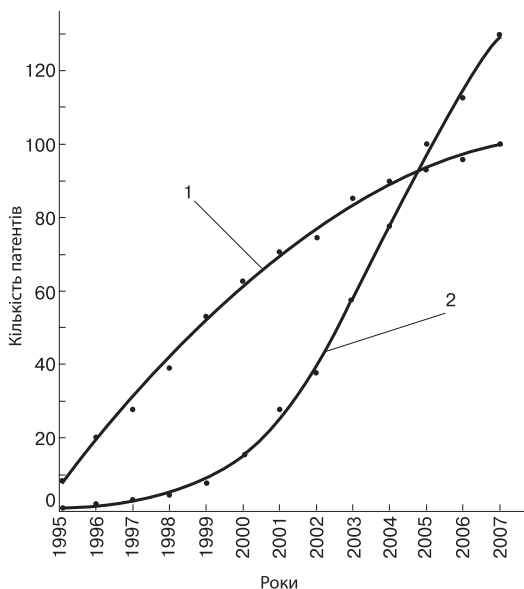


Рис. 1. Кумулятивна крива розвитку патентної інформації по роках:
1 — з технології СтФ; 2 — з технології СтР

Метою нашої роботи було визначення пріоритетних параметрів СтР-систем і на підставі їх аналізу розроблення та розрахунок коефіцієнта технологічності.

Пріоритетні параметри оцінки технологічності СтР-системи встановлювали методом анкетного опитування, для чого розробили анкету, у структурі якої пропонувалися критерії порівняння технологічності (рис. 2). Експертам рекомендували визначити пріоритетність указаних параметрів методом порівняльного оцінювання за п'ятибальною шкалою. В опитуванні взяли участь фахівці-практики поліграфічної галузі та професорсько-викладацький склад Видавничо-поліграфічного інституту НТУУ «КПІ». За результатами анкетування (рис. 3), пріоритетним параметром названо надійність роботи системи. Далі — апаратна сумісність, комплексність технологічного процесу та універсальність режимів роботи. Менш впливовими параметрами вважаються продуктивність і ступінь автоматизації.

Розроблено методику та розраховано коефіцієнт технологічності СтР-систем. Цей коефіцієнт враховує кількість необхідних процесів й устаткування при виготовленні друкарської форми, а отже, і визначає надійність та ефективність системи. Відповідно, чим менше процесів включає технологія, тим менший вплив на кінцеву якість друкарської форми та вища швидкість її виготовлення.



Рис. 2. Структурна схема анкети опитування експертів для встановлення оцінки технологічності системи СtP

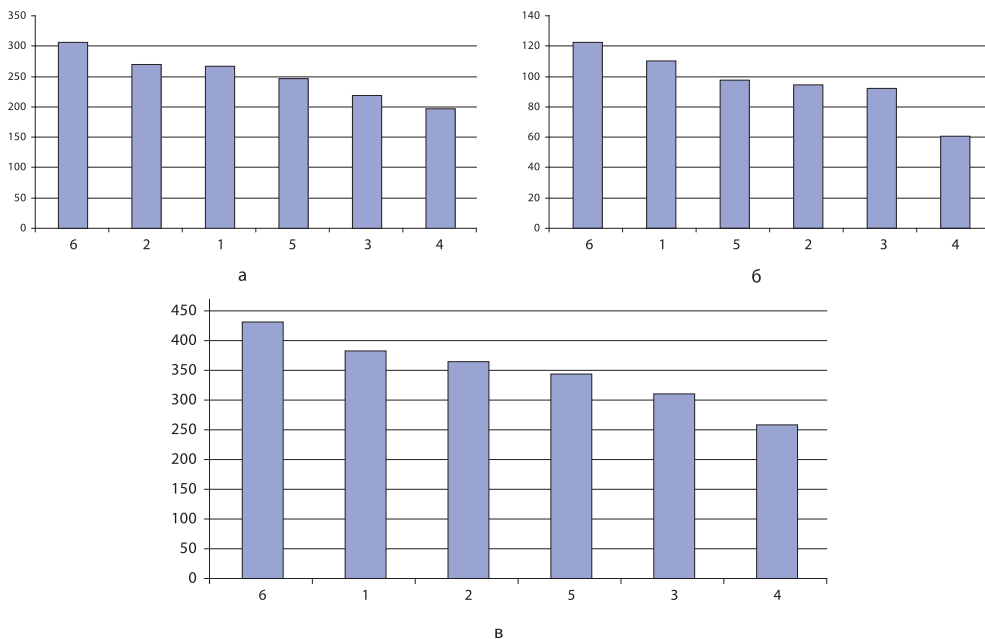


Рис. 3. Ранжування оцінок за середньозваженим значенням:
 1 — апаратна сумісність; 2 — комплексність технологічного процесу;
 3 — продуктивність; 4 — ступінь автоматизації; 5 — універсальність режимів роботи; 6 — надійність роботи системи; а — результати опитування науковців; б — результати опитування фахівців виробництва; в — загальні результати

Коефіцієнт технологічності системи визначали на підставі аналізу й порівняння кількості і трудомісткості виконаних операцій, чисельності необхідного обладнання та циклограм технологічних процесів.

Розглянемо особливості виготовлення друкарських форм за характером елементарних операцій та їх трудомісткості за технологією CtP, зокрема друкарської форми для офсетного плоского друку зі зволоженням форматом 1106×820 мм та роздільною здатністю 2400 dpi при застосуванні автоматизованих формовивідних пристроїв і провних процесорів.

Перша операція — процес експонування формної пластини — є загальною для всіх технологій CtP. Її тривалість залежить від конструктивних особливостей формних апаратів, потужності джерел світла (кількості та потужності лазерних діодів), світлочутливості матеріалу й складає в середньому майже 2,5–3 хв.

Подальші загальні операції обробки проекспонованих пластин такі:
 попередня обробка (підігрів та/чи промивання водою);
 проявлення;
 нанесення захисного покриття (гумування);
 сушіння;
 додаткова обробка.

Наявність або відсутність їх у технологічному ланцюгу виготовлення друкарських форм залежить від обраної технології CtP. Наприклад, при використанні так званих «безпроцесних» формних матеріалів пластина після експонування, не потребуючи жодної наступної обробки, уже готова до вживання. При застосуванні матеріалів, які не потребують хіміко-технологічної обробки після експонування, слід лише промити формну пластину водою чи гумуючим розчином. Для інших формних матеріалів процес обробки складається з повного циклу операцій.

Оскільки в процесі виготовлення друкарських форм кожна з операцій технологічного ланцюга має суттєвий вплив на кінцеву якість друкарської форми та швидкість її виготовлення, то коефіцієнт технологічності CtP-систем розраховували за формулою

$$k_t = \frac{P_{\text{заг.}}}{m \cdot P_{\text{дод.}}}, \quad (1)$$

де $P_{\text{заг.}}$ — час на загальну технологічну операцію;

m — кількість одиниць необхідного обладнання, застосовуваного технологією;

$P_{\text{дод.}}$ — час на додаткові операції:

h — попереднього нагріву пластини;

f — проявлення зображення;

u — промивання пластини;

z — гумування (нанесення захисного шару).

Оскільки операція експонування пластини є загальною для всіх СтР-технологій, то для спрощення розрахунку $P_{заг.}$ прийнято за одиницю; час на кожну додаткову операцію — 0,2. Тоді в знаменнику за відсутності додаткової операції в ланцюгу обробки пластини ставимо 1, при наявності такого процесу — 1,2. Наприклад, для технології з використанням термальних «безпроцесних» пластин, що не потребує додаткової обробки після експонування та здійснюється в одному пристрої, коефіцієнт технологічності становитиме

$$k_t = \frac{P_{заг.}}{m \cdot P_{од.}} = \frac{1}{1 \cdot 1} = 1. \quad (2)$$

Для технології з використанням фіолетового діода та пластин з фотополімеризаційноздатним копіювальним шаром з подальшою хімічною обробкою буде складати

$$k_t = \frac{P_{заг.}}{m \cdot h \cdot f \cdot u \cdot z} = \frac{1}{2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2 \cdot 1,2} = 0,24. \quad (3)$$

На рис. 4 наведено циклограму за спрощеним розрахунком і коефіцієнта технологічності.

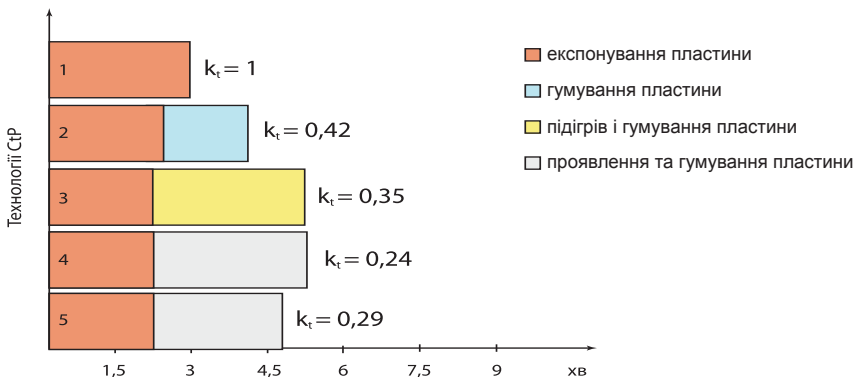


Рис. 4. Порівняльна циклограма основних технологій СтР з використанням пластин:

- 1 — термочутливих пластин, що не потребують подальшої обробки;
- 2 — термочутливих пластин, що не потребують хімічної обробки;
- 3 — пластин з фотополімеризаційноздатним копіювальним шаром, що не потребують хімічної обробки; 4 — пластин з фотополімеризаційноздатним копіювальним шаром; 5 — галогеносрібних пластин

Звідси випливає, що найефективнішою є технологія з використанням термочутливих пластин, що не потребують подальшої обробки, де коефіцієнт k_t становить 1. Зменшення коефіцієнта характеризує ступінь впливу на кінцеву якість друкарської форми та надійність роботи СтР-системи.

Таким чином, проведеними дослідженнями встановлено співвідношення основних параметрів оцінки технологічності CtP-системи за методикою опитування експертів, де вищий ранг отримали надійність роботи системи, апаратна сумісність і комплексність технологічного процесу. Запропоновано методику оцінки коефіцієнта технологічності CtP-системи для оцінювання ступеня її впливу на надійність процесу.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ СТР-СИСТЕМ

Методом анкетирования определено приоритетные параметры СtP-систем. Обоснован и рассчитан коэффициент их технологичности.

EFFICIENCY OF CTP-SYSTEMS

The questioning method defines priority parameters of CTP-systems. The factor of their adaptability to manufacture is proved and calculated.

Стаття надійшла 2.07.08

УДК 655.226+733:225.53

З. М. Сельменська

Українська академія друкарства

ОСОБЛИВОСТІ ФОРМУВАННЯ СТРУКТУРИ РІДКИХ ФОТОПОЛІМЕРНИХ МАТЕРІАЛІВ ПІД ДІЄЮ ЗОВНІШНЬОГО МАГНІТНОГО ПОЛЯ¹

Досліджуються особливості зміни структури фотополімеризаційноздатних матеріалів при накладанні магнітного поля методом рентгеноструктурного аналізу.

Вивчення впливу постійного магнітного поля (МП) на олігомерно-мономерні системи та вироби з них має великий практичний і теоретичний інтерес. Дослідження поведінки та зміни властивостей полімерів при дії МП розкриває перспективи широкого їх застосування не тільки в поліграфії, але й в інших галузях промисловості. Відомо, що з одного і того ж полімеру можна отримати матеріали з різними фізико-механічними властивостями тільки за рахунок зміни надмолекулярної структури. Практично це дозволяє в широких межах регулювати властивості полімерних матеріалів на рівні з отриманням нових полімерів.

Розрізняють два рівні структури полімерів — молекулярний і надмолекулярний. Молекулярна структура полімеру описує його хімічну будову, тобто склад і порядок зв'язку окремих атомів і груп у полімерній молекулі. Однак властивості сітчастих полімерів залежать не тільки від хімічної будови молекул полімеру, але й від просторового розміщення молекулярних ланцюгів, що

¹ Автор висловлює вдячність за допомогу в проведенні досліджень та інтерпретації результатів д-ру хім. наук Штемпелю В. І.