

Л.Я. Маїк

Українська академія друкарства

ДОСЛІДЖЕННЯ ТИРАЖОСТІЙКОСТІ ТА ДРУКАРСЬКО-ТЕХНІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ПОЛІМЕРНИХ ФОРМ ГЛИБОКОГО ДРУКУ

У статті наведено результати розрахунків та експериментальних досліджень показників якості і тиражостійкості полімерних форм глибокого друку, виготовлених лазерним гравіюванням

The article presents the results of calculation and experimental researches of the quality and circulation resistance parameters of gravure printing plates manufactured by laser engraving

Одним із критеріїв оцінки якості друкарських форм глибокого способу друку є їх стійкість до зношування в процесі тертя. Зношування – це процес руйнування чи видалення матеріалу друкарських і пробільних елементів, який проявляється у поступовій зміні розмірів друкарських елементів форми. Відносні графічні спотворення друкарських елементів не повинні перевищувати 25%, а зміна ширини з'єднувальних штрихів не повинна перевищувати 70% [1]. Але на відміну від інших класичних способів друку (офсетного і високого), процес зношування форми глибокого друку призводить до зменшення глибини друкарських елементів. У формі глибокого друку навіть при повному стиранні опорного растру величина відносних графічних спотворень може не перевищувати 25%. З іншого боку, зменшення глибини друкарського елемента однозначно впливає на об'єм комірок і фарбомісткість форми та на зменшення товщини фарби на відбитку. На основі проведених експериментальних досліджень було визначено величини відносних спотворень друкарських елементів в процесі зношування форми глибокого друку з урахуванням кута нахилу та зменшення об'єму комірок і фарбомісткості друкарської форми. Треба зазначити, що чим менший кут нахилу граней друкарських елементів, тим більші графічні спотворення за всіх інших однакових умов.

Графічні спотворення штрихів друкарських елементів досліджувались до 50 тис. відбитків (рис. 1 і рис. 2). Максимальні графічні спотворення для матеріалу А при цьому становлять 2,75%, а для матеріалу Б – 2,79%, що не перевищує допустимі межі. При цьому глибина друкарських елементів зменшується майже на 5-6 мкм. Менші графічні спотворення матеріалу А пояснюються більшим кутом нахилу граней друкарських елементів і особливостями полімерного матеріалу. При однакових кутах нахилу граней друкарських елементів графічні спотворення є більшими у матеріалу А. Це підтверджують результати досліджень величини графічних спотворень матеріалів А і Б у системі “комп'ютер-друкарська форма” (рис. 1) і відносних графічних спотворень друкарських елементів різної ширини у системі “друкарська форма – відбиток” (рис. 3).

Результати досліджень якості полімерних форм глибокого друку

Показник якості	Матеріал А	Матеріал Б
Видільна здатність (Вз), мкм	12	10
Роздільна здатність (Рз), dpi	2540	2540
Лініатура растра, lpi	300	300
Глибина друкарських елементів на формі, мкм	до 60 мкм і більше	до 60 мкм і більше
Максимальний кут нахилу друкарських елементів, град.	80	78
Відхилення від концентричності, мкм	6-7	6-7
Параметр хвилястості	1-й клас	1-й клас
Оплавлення країв друкарських елементів, бали	5	5
Наявність механічних дефектів на формі, бали	5	5

При цьому слід зазначити, що зі збільшенням ширини штрихів відносні графічні спотворення зменшуються. Збільшення відносних графічних спотворень у системі “друкарська форма – відбиток” пов’язане із тим, що передача зображення з друкарської форми у процесі друкування проходить через гумовий передавальний валик, який передає зображення на задруковуваний матеріал.

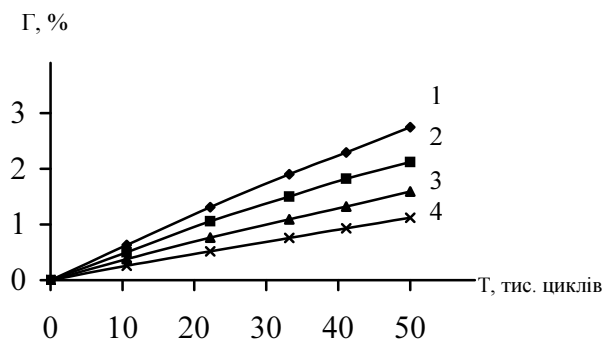


Рис. 1. Графічні спотворення друкарських елементів (кут нахилу $\alpha = 80^\circ$) для матеріалу А: 1 – штрих 75 мкм; 2 – 100 мкм; 3 – 150 мкм; 4 – 200 мкм.

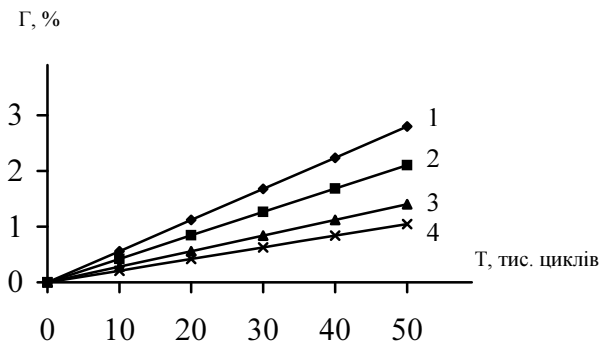


Рис. 2. Графічні спотворення друкарських елементів (кут нахилу $\alpha = 78^\circ$) для матеріалу Б: 1 – штрих 75 мкм; 2 – 100 мкм; 3 – 150 мкм; 4 – 200 мкм.

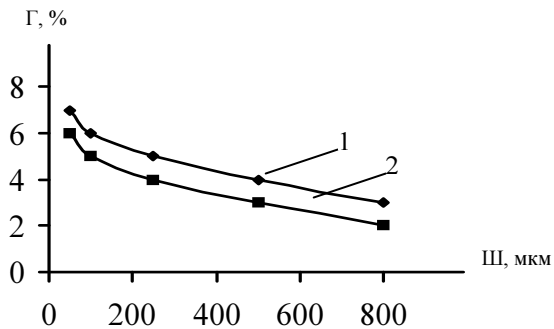
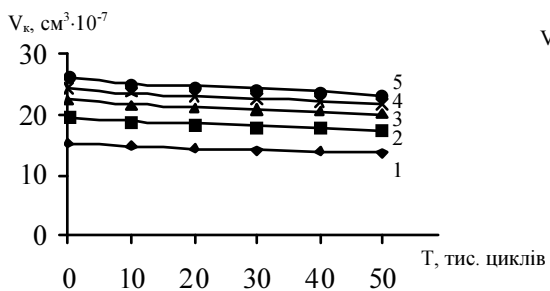
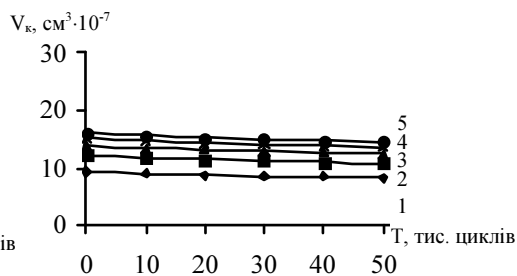


Рис. 3. Відносні графічні спотворення друкарських елементів форм глибокого друку у системі “друкарська форма – відбиток”: 1 – матеріал А; 2 – матеріал Б

У процесі експлуатації полімерних форм глибокого друку проходить процес зношування і стирання полімерного шару, що призводить до зменшення глибини друкарського елемента, його об'єму та фарбомісткості форми. Ці залежності представлені на рис. 4 – 7. При друкуванні до 50 тис. відбитків об'єм комірок та фарбомісткість форми поступово зменшується, але не перевищує допустимих меж і ця тиразостійкість є достатньою для полімерних форм, які застосовуються для маркування ампульної продукції.

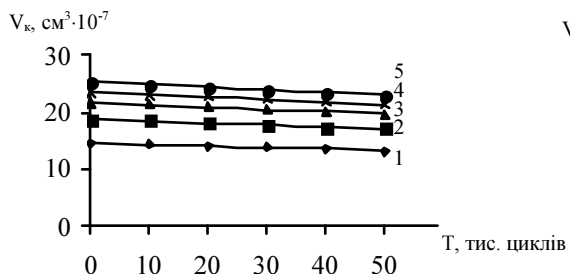


a)

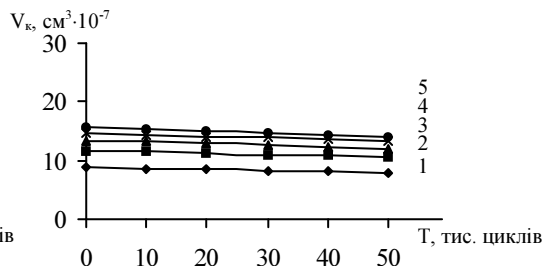


б)

Рис. 4. Зміна величини об'єму комірки (см^3) полімерної форми глибокого друку (матеріал А) в залежності від кількості циклів для глибини комірки (60 мкм), (кут нахилу 80°) для лініатури: а – 40 лін/см, б – 50 лін/см при співвідношенні ширини перетинки до ширини комірки: 1 – 1:2, 2 – 1:3, 3 – 1:4, 4 – 1:5, 5 – 1:6

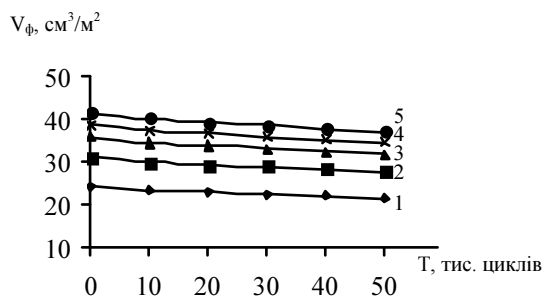


a)

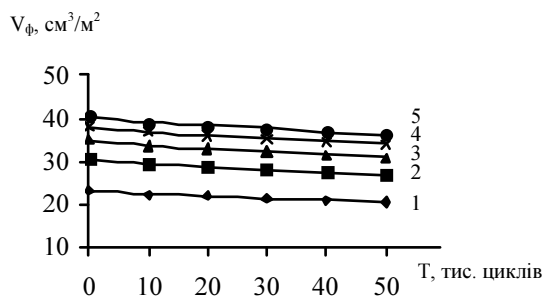


б)

Рис. 5. Зміна величини об'єму комірки (см^3) полімерної форми глибокого друку (матеріал Б) в залежності від кількості циклів для глибини комірки (60 мкм), (кут нахилу 78°) для лініатури: а – 40 лін/см, б – 50 лін/см при співвідношенні ширини перетинки до ширини комірки: 1 – 1:2, 2 – 1:3, 3 – 1:4, 4 – 1:5, 5 – 1:6

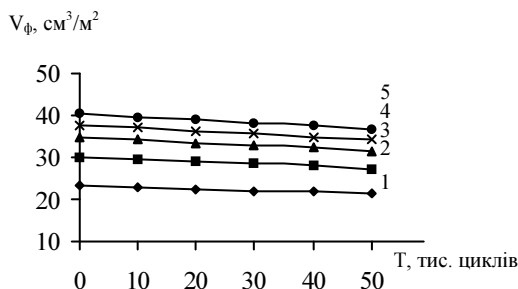


a)

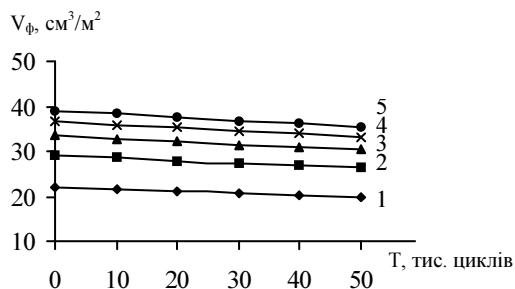


б)

Рис. 6. Зміна величини фарбомісткості ($\text{см}^3/\text{м}^2$) полімерної форми глибокого друку (матеріал А) в залежності від кількості циклів для глибини комірки (60 мкм), (кут нахилу 80°) для лініатури: а – 40 лін/см, б – 50 лін/см при співвідношенні ширини перетинки до ширини комірки : 1 – 1:2, 2 – 1:3, 3 – 1:4, 4 – 1:5, 5 – 1:6



а)



б)

Рис. 7. Зміна величини фарбомісткості (cm^3/m^2) полімерної форми глибокого друку (матеріал Б) в залежності від кількості циклів для глибини комірки (60 мкм), (кут нахилу 78°) для лініатури: а – 40 лін/см, б – 50 лін/см при співвідношенні ширини перетинки до ширини комірки: 1 – 1:2, 2 – 1:3, 3 – 1:4, 4 – 1:5, 5 – 1:6

У глибокому друці градаційна характеристика друкарського процесу при стабілізованих умовах друкування являє собою стійку залежність оптичної щільності відбитка $D_{\text{відб}}$ від параметрів друкарських елементів форми, які враховуються в узагальнюючому параметрі об'єму комірки або фарбомісткості форми. Об'єм комірки, як і фарбомісткість ділянки друкарської форми, буде змінюватися залежно від характеру зображення. На рис. 8 наведено градаційну характеристику процесу глибокого друку у вигляді залежності $D_{\text{відб}}$ ($V_{\text{форми}}$). З рис. 8 видно, що на відбитках із полімерних форм глибокого друку оптична щільність фарбового шару зі збільшенням фарбомісткості $D_{\text{відб}}$ друкарської форми зростає і досягає певної величини D_{max} при фарбомісткості 20-23 cm^3/m^2 . Параметр фарбомісткості є більш узагальнюючим, оскільки враховує всі фактори процесу гравіювання полімерних форм.

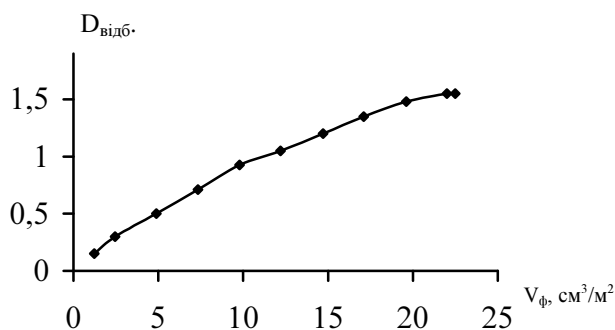


Рис. 8. Залежність оптичної щільності від фарбомісткості полімерних форм глибокого друку.

Для досліджень використовували фарбу глибокого друку на спиртовій основі для маркування продукції (фірма “Дарниця”, Україна).

1. Зацерковна Р.С. Створення та дослідження матеріалів для лазерного гравіювання офсетних друкарських форм: Дис... канд. техн. наук: 05.05.01. – Львів, 1995. -