

## **ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ ПОВНОФОРМАТНИХ ГНУЧКИХ ФОТОПОЛІМЕРНИХ ФОРМ В КНИЖКОВОМУ ВИРОБНИЦТВІ**

В справі росту видавничої продукції і підвищення ефективності поліграфічного виробництва важливим і актуальним напрямком технічного прогресу є створення гнучких повноформатних друкарських форм і освоєння друкування з цих форм.

Дослідження в галузі створення і впровадження гнучких повноформатних форм ведуться в таких напрямках:

- 1) розробка гнучких фотополімерних форм;
- 2) створення гнучких форм на металевій основі з малою глибиною травлення, яке здійснюється однопроцесним емульсійним способом на мікроцинку, міді і магнії;

- 3) розробка еластичних форм із пластичної маси і гуми з нормальною глибиною пробілів, змонтованих на гнучкій металевій основі.

Крім повноформатних одержали поширення вторинні гнучкі форми: пластмасові, гумові стереотипи і гальваностереотипи на пластмасовій основі.

Впровадження повноформатних гнучких форм у виробництво буде визначати важливий момент у розвитку провідного в поліграфії способу — високого друку. Застосування таких форм пов'язано з важливим напрямком в розвитку високого друку — широким впровадженням аркушевих ротаційних машин. До 1970 р. передбачається збільшити обсяг аркушевих ротацій високого друку майже в 3 рази.

Освоєння друкування з гнучких форм створить можливість широкого використання ілюстраційного високого друку.

Значення впровадження повноформатних гнучких форм підсилюється ще й тим, що такі форми створюють сприятливі перспективи розвитку друкоофсетного способу друкування, а також деяких спеціальних видів друкування.

Попередні розрахунки показали, що застосування гнучких форм дасть значний економічний ефект. Освоєння друкування з повноформатних гнучких форм дозволить скоротити час найбільш трудомістких операцій — приводки і приправлення.

Виробничі випробування повноформатних гнучких фотополімерних форм, розроблених в Українському поліграфічному інституті ім. Ів. Федорова, показали, що час на приправлення таких форм, порівняно з гартовими стереотипами, скорочується на 70—75%.

Як відомо, розвиток техніки і технології у формному виробництві досягнув такого рівня, що створюється можливість виготовлення друкарських форм декількома способами. Вибір того чи іншого технологічного варіанта виготовлення друкарських форм в кожному окремому випадку повинен бути економічно обґрунтований на основі всесторонньої економічної оцінки можливих технологічних рішень.

З метою дослідження економічної ефективності застосування повноформатних гнучких форм в книжковому виробництві нами була проведена комплексна економічна оцінка таких найбільш важливих технологічних варіантів виготовлення друкарських форм, як наборна форма, гартова стереотипна форма, гальваностереотипна форма, відлита друкарським сплавом, гальваностереотипна форма на пластмасовій основі, пластмасова стереотипна форма, гнучка повноформатна мікроцинкова форма емульсійного травлення і фотополімерна гнучка повноформатна форма на основі поліамідів.

Виготовлення гнучких повноформатних мікроцинкавих і фотополімерних форм розглядається при умові використання для виготовлення текстових фотоформ фотоскладальних машин і існуючої техніки фотографування рядковідливого набору.

Дослідження порівняльної економічної ефективності повноформатних гнучких форм було проведено за методикою, розробленою кафедрою економіки і організації поліграфічної промисловості УПІ ім. Івана Федорова, в основу якої була покладена діюча типова методика визначення економічної ефективності.

Дослідження економічної ефективності вказаних технічних рішень проводилося стосовно до виробничо-технічного типу видань в залежності від різних факторів, які впливають на економічну ефективність нової техніки і технології у формному виробництві.

Попередній аналіз показав, що такими факторами у формному виробництві є тираж видання, ступінь ілюстративності і характер ілюстрацій, обсяг річної виробничої програми та ін.

При дослідженні були взяті такі тиражі видань: 25, 50, 100, 200, 300, 400, 500 тис. примірників. Ступінь ілюстративності видань розглядався в таких діапазонах: 0, 5, 15, 25, 35, 50, 65 і 80% при співвідношенні штрихових і растрових ілюстрацій 1 : 1.

Основними показниками при дослідженні економічної ефективності варіантів виготовлення друкарських форм були взяті: 1) собівартість; 2) питомі капіталовкладення; 3) приведені витрати; 4) продуктивність праці. Вибір оптимального варіанта здійснюється за приведеними витратами.

Крім вказаних основних показників економічної ефективності для більш повної оцінки повноформатних гнучких фотополімерних форм визначалися і такі допоміжні показники, як скорочення тривалості виробничого циклу, збільшення виробничих потужностей друкарських машин за рахунок скорочення часу приправлення, можливе вивільнення дорогих кольорових металів.

Собівартість виготовлення друкарських форм вказаними варіантами визначалася за основними змінними статтями.

Аналіз показав, що основними змінними статтями собівартості при економічному аналізі вказаних технічних рішень є такі:

- 1) заробітна плата;
- 2) допоміжні матеріали;
- 3) електроенергія для технологічних цілей;
- 4) амортизація виробничого устаткування і приміщення;
- 5) поточний ремонт устаткування;
- 6) утримання устаткування і приміщення.

Вихідними даними для дослідження економічної ефективності фотополімерних гнучких форм послужили дані лабораторії фотополімерних форм УПІ ім. Ів. Федорова; норми часу і витрат матеріалів були розраховані на основі проведених спостережень на процесах виготовлення фотополімерних форм в лабораторії і з урахуванням виробничих умов їх виготовлення. В основу економічної оцінки мікроцинкавих форм були покладені дані лабораторій емульсійного травлення і економічних досліджень УНДІПП.

Приведені витрати на виготовлення друкарської форми формату  $60 \times 90^{1/16}$  \* по технологічних варіантах в залежності від тиражу і ступеня ілюстративності

Технологічні варіанти форм	Тираж видання, тис. примірників	Ступінь ілюстративності, %				
		0 (текстова форма)	15	25	50	80
Наборна форма	25,0	12,66	16,44	16,83	18,45	20,32
Гартова стереотипна форма	25,0	19,47	23,31	23,78	26,08	29,43
	50,0—100,0	29,37	34,47	35,09	38,33	42,39
	200,0	34,01	42,11	43,11	50,74	58,08
	500,0	46,83	67,99	72,25	86,80	104,47
Гальваностереотипна форма на пластмасовій основі	25,0	22,26	25,19	25,32	26,61	29,32
	50,0—100,0	27,85	31,05	31,35	32,66	35,35
	200,0	30,50	34,11	34,33	35,63	38,33
	500,0	38,84	43,39	43,64	44,98	47,38
Форма емульсійного травлення на мікроцинку	25,0—100,0	32,08	31,87	30,81	28,76	26,25
	200,0	48,46	49,05	47,95	46,90	43,50
	500,0	94,86	100,71	99,63	97,60	95,08
Фотополімерна форма	25,0—100,0	28,86	27,95	27,00	25,32	22,79
	200,0	29,98	29,94	28,98	26,62	24,14
	500,0	33,66	33,98	33,12	30,70	28,21

В таблиці показані приведені витрати на виготовлення однієї друкарської форми формату  $60 \times 90^{1/16}$  при тиражах 25, 50, 100, 200 і 500 тис. примірників і ступені ілюстративності 0, 15, 25, 50 і 80% по варіантах: наборна форма, гартвана стереотипна форма, гальваностереотипна форма на пластмасовій основі, мікроцинкова форма однопроцесного емульсійного травлення і фотополімерна гнучка форма<sup>1</sup>.

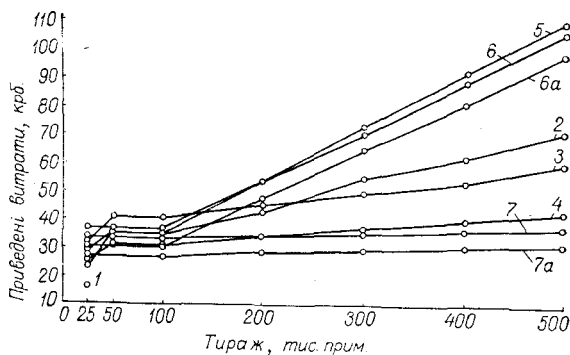


Рис. 1. Залежність приведених витрат на виготовлення друкарської форми від тиражу (ступінь ілюстративності 25%).

1 — наборна форма; 2 — гартвана стереотипна форма; 3 — гальваностереотипна форма на гартовій основі; 4 — гальваностереотипна форма на пластмасовій основі; 5 — пластмасова форма емульсійного травлення з використанням фотоскладальних машин; 6а — мікроцинкова форма емульсійного травлення з використанням існуючої техніки фотографування рядковідливного набору; 7 — фотополімерна форма з використанням фотоскладальних машин; 7а — фотополімерна форма з використанням існуючої техніки фотографування рядковідливного набору

Дослідження ефективності різних способів виготовлення друкарських форм в залежності від тиражу видання показують, що з ростом тиражу приведені витрати на виготовлення форм збільшуються, причому по різних варіантах в різній мірі (див. таблицю).

Це наочно видно і з графіка на рис. 1.

\* Обсяг виробництва 10 000 друкарських форм.

<sup>1</sup> Враховуючи можливості журнальної статті, дані по решті варіантів в таблиці не наводяться.

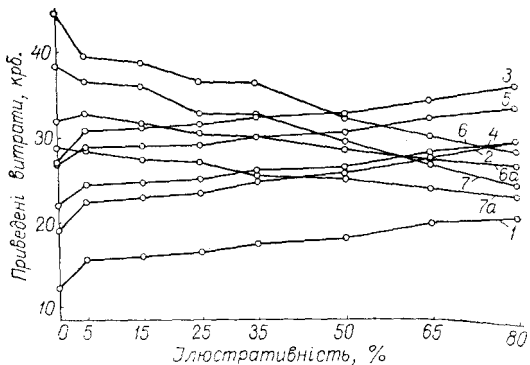
Так, якщо при виготовленні гартових стереотипів з ілюстративністю 25% приведені витрати при тиражі 25 тис. примірників становлять 23,79 крб., то при тиражах 50—100 тис. примірників вони збільшуються до 35,09 крб., тобто в 1,47 раза; а при тиражі 500 тис. примірників приведені витрати складають 72,28 крб. або в 3,04 раза більші від витрат при тиражі 25 тис. примірників.

При виготовленні гнучкої фотополімерної повноформатної форми з ілюстративністю 25% приведені витрати при тиражах 25—100 тис. примірників дорівнюють 26,7 крб., при тиражі 500 тис. примірників вони збільшуються до 33,12 крб., тобто лише в 1,24 раза.

Таке різке збільшення приведених витрат з ростом тиражу при виготовленні гартових стереотипних форм порівняно з фотополімерними пов'язане з переходом від друкування тиражем 25 тис. примірників на плоскодрукарських машинах до друкування тиражів 50—500 тис. на аркушевих ротаційних машинах, гальванопокрыттям стереотипів (нікелюванням і хромуванням), проведенням підправлень приправлень і необхідністю виготовлення декількох комплектів растрових кліше та кріпленням їх на стереотипах. Друкування з фотополімерних гнучких форм здійснюється на аркушевих ротаційних машинах і зі збільшенням тиражу видання виникає необхідність лише в проведенні підправлення приправлення, що вимагає порівняно менших витрат.

Рис. 2. Залежність приведених витрат на виготовлення друкарської форми від ступеня ілюстративності (тираж 25 тис. примірників).

1 — наборна форма; 2 — гартова стереотипна форма; 3 — гальваностереотипна форма на гартовій основі; 4 — гальваностереотипна форма на пластмасовій основі; 5 — пластмасова форма; 6 — мікроцинкова форма емульсійного травлення з використанням фотоскладальних машин; 6а — мікроцинкова форма емульсійного травлення з використанням існуючої техніки фотографування рядковідливного набору; 7 — фотополімерна форма з використанням фотоскладальних машин; 7а — фотополімерна форма з використанням існуючої техніки фотографування рядковідливного набору.



Розрахунки ефективності повноформатних гнучких мікроцинкових форм емульсійного травлення проведені, виходячи із тиражостійкості 120 тис. З ростом тиражу видання передбачається виготовленням повторних комплектів форм, а це зменшує їх економічну ефективність.

Однак слід відмітити, що при застосуванні технології гальванопокрыття мікроцинкових гнучких форм витрати із збільшенням тиражу зростають в значно меншій мірі.

Ефективність різних способів виготовлення друкарських форм змінюється в залежності від ступеня ілюстративності (див. таблицю і рис. 2).

З ростом ступеня ілюстративності приведені витрати на виготовлення наборних і вторинних стереотипних форм збільшуються, що пояснюється збільшенням витрат по виготовленню кліше.

При виготовленні повноформатних гнучких мікроцинкових і фотополімерних форм приведені витрати зменшуються, тобто з ростом ступеня ілюстративності ефективність повноформатних форм зростає.

Зменшення приведених витрат при виготовленні повноформатних форм пов'язане із зменшенням витрат по виготовленню текстових фотоформ; останні зменшуються значніше, ніж збільшуються витрати по виготовленню негативів ілюстрацій.

При тиражах видань до 25 тис. примірників і всіх досліджуваних градаціях ілюстративності найефективнішим є варіант виготовлення наборних форм. Приведені витрати по даному варіанту мінімальні.

Друге місце при тиражах 25 тис. примірників і ступені ілюстративності 0—35% займає варіант виготовлення гартових стереотипних форм; однак із збільшенням ступеня ілюстративності ефективність цього варіанта знижується: при ступені ілюстративності 50% і вище він поступається місцем варіанту виготовлення фотополімерних повноформатних гнучких форм із застосуванням існуючої техніки фотографування рядковідливого набору.

Дослідження показують, що із збільшенням тиражу ілюстрованих видань до 50 тис. примірників і вище та для текстових видань при тиражах більше 100 тис. найбільш ефективним варіантом стає виготовлення повноформатних гнучких фотополімерних форм. Приведені витрати по цьому варіанту найменші. Це пояснюється високою тиражостійкістю фотополімерних гнучких форм і значним скороченням часу приправлення та підправлення при збільшенні тиражу видання.

При використанні повноформатних форм скорочується час приводки їх в друкарській машині, оскільки ця операція виконується при виготовленні монтажу. Впровадження гнучких повноформатних форм вимагає одночасного впровадження фотоскладальних машин.

Порівняльні дослідження ефективності варіантів виготовлення фотополімерних гнучких повноформатних форм з використанням фотоскладальних машин і існуючої техніки фотографування рядковідливого набору показують, що при виготовленні текстових форм і форм з невисокою ілюстративністю застосування існуючої техніки фотографування набору порівняно з використанням фотоскладальних машин є більш ефективним.

Приведені витрати із розрахунку на одну форму формату  $60 \times 90^{1/16}$  (тираж 25 тис. примірників) при виготовленні текстових фотополімерних форм з використанням фотоскладальних машин на 9,59 крб. вищі від приведених витрат на виготовлення фотополімерних форм із застосуванням існуючої техніки фотографування рядковідливого набору (38,45 крб.— 28,86 крб.).

Така різниця в приведених витратах пояснюється, в основному, більшою сумою капітальних витрат за варіантом виготовлення форм з використанням фотоскладальних машин. Капітальні витрати на форму за цим варіантом в 4,02 рази більші, ніж за порівнюваним варіантом. Із збільшенням ступеня ілюстративності, тобто із зменшенням завантаження по складанню, а значить, і зменшенням необхідної кількості фотоскладальних машин, ця розбіжність зменшується. Так, при тиражі 25 тис. примірників і ступені ілюстративності 80% різниця в приведених витратах при виготовленні фотополімерних форм з використанням фотоскладальних машин і з застосуванням існуючої техніки фотографування рядковідливого набору — 1,28 крб., капіталовкладення більші на 6,1 крб., тобто лише в 1,4 рази, а собівартість практично однакова.

Таким чином, виготовлення гнучких повноформатних фотополімерних форм з використанням фотоскладальних машин при їх теперішній ціні менш ефективно порівняно з використанням рядковідливого набору і наступним фотографуванням його.

Цей факт підкреслює важливість і актуальність питання налагодження серійного випуску вітчизняних фотоскладальних машин і зменшення цін на них.

Впровадження у виробництво гнучких повноформатних фотополімерних форм при паралельному успішному розв'язанні проблеми фотоскладальних машин відіграє важливу роль у справі дальшої механізації формних процесів. Застосування таких форм дасть можливість значно підвищити продуктивність праці у формних цехах.

При дослідженні трудомісткості виготовлення друкарських форм за варіантами було виявлено, що при всіх розглянутих градаціях ілюстративності і тиражів трудомісткість виготовлення фотополімерних

гнучких повноформатних форм найменша. Це пояснюється простотою технології і зменшенням часу на приправлення при виготовленні фотополімерних гнучких форм.

Продуктивність праці при виготовленні фотополімерних форм ілюстративністю 0—80% зростає відповідно на 36,7—71,8% порівняно з виготовленням гартових стереотипів.

Застосування повноформатних фотополімерних форм забезпечить скорочення тривалості виробничого циклу виготовлення видань, що має важливе значення для прискорення випуску друкованої продукції і вивільнення оборотних коштів. Так, при виготовленні фотополімерних гнучких форм для друкування видання обсягом 15 друкованих аркушів формату  $60 \times 90^{1/16}$ , ілюстративністю 25% і тиражем 50 тис. примірників тривалість виробничого циклу при послідовно-паралельному русі у формних цехах скорочується приблизно на 1,25 робочого дня при дво-змінній роботі порівняно з виготовленням гартових стереотипних форм такої ж характеристики.

Впровадження повноформатних гнучких фотополімерних форм у виробництво дасть можливість значно збільшити виробничі потужності друкарських машин за рахунок скорочення часу приправлення.

Так, річна виробнича потужність однієї друкарської аркушевої ротативної машини при впровадженні фотополімерних форм замість гартових стереотипів для друкування видань середньої тиражності 50 тис. примірників і ступені ілюстративності 25% збільшиться на 2511,18 тис. аркушів-відбитків приведеного формату без збільшення швидкості друкарських машин або на 22,47%.

Збільшення виробничих потужностей є важливим проблемним питанням в поліграфії. Розв'язання цієї проблеми дозволить збільшити випуск друкованої продукції. Крім цього, застосування фотополімерних форм, легких, повноформатних, створює передумови для полегшення конструкцій друкарських машин і збільшення їх швидкостей.

Використання фотополімерних форм у виробництві дозволить вивільнити значну кількість дефіцитних кольорових металів. Про можливе вивільнення кольорових металів можна судити з такого прикладу: річна потреба в лінотипному сплаві для виготовлення 10 000 наборних форм формату  $60 \times 90^{1/16}$ , тиражем 25 тис. примірників, ілюстративністю 25% становить 29 428,65 кг вартістю 39 728,68 крб., вигар гартметалу за рік — 4238 кг вартістю 5721,3 крб., необхідна кількість мікроцинку для виготовлення кліше — 6369 кг або в грошах — 5349,96 крб.

Таким чином, проведені дослідження показують, що виготовлення гнучких фотополімерних повноформатних форм є перспективним напрямком технічного прогресу у формних цехах.

Впровадження таких форм у виробництво і освоєння друкування з них створюють умови для економії засобів, збільшення випуску продукції і підвищення ефективності поліграфічного виробництва.

*O. N. BOZENKO*

## **ECONOMIC EFFECTIVENESS OF FULL-SIZED FLEXIBLE PHOTOPOLYMER FORMS AT BOOK PRODUCTION**

### **Summary**

Economic effectiveness of more important technological variants of manufacture of plates at book production is researched.

