

УДК 655.34+681.6-34+62-523.8

**ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ СТАБІЛЬНОСТІ РОБОТИ  
ПАПЕРОЖИВИЛЬНОЇ СИСТЕМИ  
У МАШИНАХ АРКУШЕВОГО ОФСЕТНОГО ДРУКУ**

© П. М. Ривак, УАД, Львів, Україна

**Експериментально определены специальным цифровым прибором скорость движения листа при последовательной и ступенчатой подаче со стапеля на накладной стол при разной производительности работы печатной машины. Установлена взаимосвязь скоростей подачи листа со стапеля на накладной стол и транспортировки к передним упорам.**

**It is experimentally determined by the special digital device of speed of movement of a sheet at consecutive and step giving from a building berth on a superimposed table at different productivity of works of the printed machine. The interrelation of speeds of giving of sheet with a building berth on unprofitable a table and transportations to a forward emphasis is established.**

**Постановка проблеми**

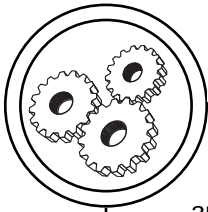
Проведений аналіз літератури [1—4] і винаходів в роботі друкарських машин з використанням баз даних патентно-пошукових відомств [5] засвідчив, що продуктивність роботи аркушевих ротаційних машин обмежується тільки можливостями папероживильної системи, зокрема швидкістю роботи механізмів транспортування, переднього і бічного вирівнювання аркуша на накладному столі.

Можна визначити чотири фактори, які визначають продуктивність роботи друкарських машин: швидкість друкування, максимальний формат задрукованого аркуша, фарбовість машини і час підготовки машини до друку при зміні накладу. Швидкість друкування є одним із вагомих факторів, і будь-які зміни при спробі підвищення продуктивності роботи машин

вимагають вирішення конструктивних, технічних, технологічних та економічних задач. Тому питання підвищення продуктивності роботи друкарських машин із забезпеченням задовільної точності позиціонування є на теперішній час актуальним і відкритим...

**Мета роботи**

Мета дослідження — експериментально визначити швидкість руху аркуша при послідовному та ступінчастому подаванні з стапеля на накладний стіл при різних продуктивностях роботи друкарської машини. Встановити взаємозв'язок швидкостей подавання аркуша з стапеля на накладний стіл та транспортування до передніх упорів у друкарських машинах з послідовною та ступінчастою схемою подавання.



## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

Завдання дослідження — визначення швидкості подавання аркуша з стапеля на накладний стіл та швидкості руху аркуша під час транспортування до передніх упорів за допомогою спеціального каліброваного цифрового приладу.

### Результати дослідження

Для експериментального дослідження вибрано такі засоби:

1) аркушеву офсетну машину Printmaster GTO-52 фірми Heidelberg, в якій використано спосіб послідовного подавання аркушів і реалізовано механізм бічного вирівнювання штовхального типу. Операція позиціонування виконується за два етапи: спочатку аркуш паперу транспортується до двох передніх упорів, а потім переміщується до бічного. При цьому механізм бічного вирівнювання має можливість двобічної дії, оскільки друкування може виконуватися з двох боків [6].

2) аркушеву офсетну машину Dominant 715 фірми Adast, яка

оснащена односистемною голівкою з чотирма відокремлюючими і транспортувальними присмоктувачами за рахунок чого підвищується надійність подавання аркушів паперу самонакладом і забезпечується стабільна робота папероживильної системи. В машині використано спосіб каскадного подавання аркушів і реалізовано механізм бічного вирівнювання тягового типу. Вирівнювання аркуша до передніх упорів здійснюється приштовхуванням стрічками, а його вирівнювання до бічного упору виконується дотягуванням механізмом бічного вирівнювання. Механізм бічного вирівнювання має можливість двобічної дії, оскільки друкування може виконуватися з двох боків [7].

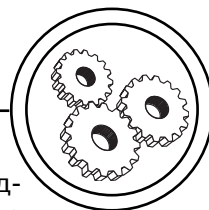
Для визначення швидкості подавання аркуша паперу зі стапеля на накладний стіл пропонується відкалібрований цифровий прилад [8], який складається з арифметико-логічного пристрою та механічної частини (рис. 1).

Матеріали досліджень вибиралися згідно технічних характеристик аркушевих друкарських машин (формату і діапазону товщин паперу) та у відповідності з нормами ISO 12647 [9] (п'яти основних видів паперів і чотирьох варіантів стандартних (еталонних) вимог до багатофарбового офсетного друку). З кожного типу стандартизованого паперу, для досліджень якості роботи папероживильної системи, вибиралися папери малої, середньої і великої маси різного формату та різних фірм виробників.



Рис. 1. Пристрій для визначення швидкості руху аркуша

## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ



Методика для визначення швидкості подавання аркуша паперу з стапеля на накладний стіл та його транспортування по накладному столі з використанням спеціального цифрового приладу включає такі операції:

1. Встановлення цифрового приладу на станину стапеля/накладний стіл папероживильної системи.

2. Друкування накладу при всіх швидкостях роботи машини, починаючи від мінімальної та закінчуючи максимальною.

3. Реєстрація значень швидкості руху аркуша паперу арифметико-логічним пристроєм при різних швидкостях роботи друкарської машини.

4. Перерахунок значень швидкостей за допомогою коефіцієнту переведення в дійсні значення.

Робочі органи аркушевідокремлювальних і транспортвальних механізмів приводяться в рух від головного вала самонакладу, який з'єднаний механічною передачею з головним валом машини.

При послідовному подаванні аркуші завдовжки  $L$  рухаються по накладному столі з інтервалом  $a_n$ , а при ступінчастому подаванні — з перекриттям  $a_c$  (рис. 2).

Відомо, що середня швидкість транспортування аркуша при його послідовному подаванні  $V_{mn} = (L + a_n)/T$ , при ступінчастому —  $V_{mc} = (L - a_c)/T$ , де  $T$  — час циклу. Позначивши через  $n$  кількість аркушів, які подає самонаклад за годину, одержимо:  $V_{mn} = (L + a_n)/3600$ ;  $V_{mc} = (L - a_c)/3600$ . Звідси випливає, що кількість циклів роботи машини при послідовному подаванні  $n = 3600V_{mn}/(L + a_n)$  менша ніж при ступінчастому подаванні  $n = 3600V_{mc}/(L - a_c)$  при однаковій швидкості транспортування  $V_m$  і форматі  $L$ . З урахуванням того, що швидкість підходу аркуша до передніх упорів обмежена із-за запобігання пошкодження переднього краю аркуша, у швидкохідних машинах застосовують самонаклади зі ступінчастим подаванням, а самонаклади з послідовним подаванням застосовують у тихохідних машинах малого формату [2].

Отримані значення швидкості руху аркуша паперу різної маси та формату, визначені спеціальним цифровим приладом, набувають практично однакових значень при однаковій продуктивності роботи на конкретній машині. Так, наприклад, швидкість руху аркушів етикеткового та крейдяного паперу по

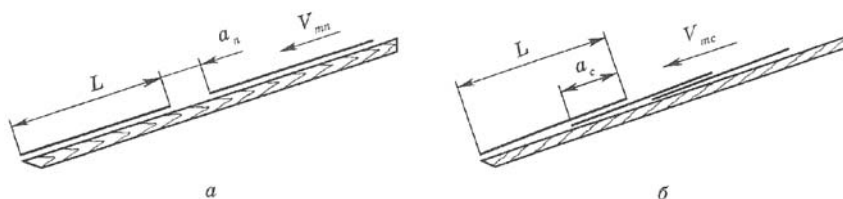
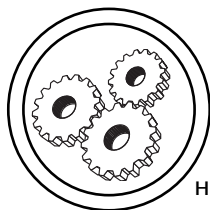


Рис. 2. Схема послідовного (а) і ступінчастого (б) подавання аркушів



## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

накладному столі при продуктивності роботи машини GTO 52 4 тис. арк./год коливається в межах 0,42—0,44 м/с, а при 6 тис. арк./год — 0,67—0,69 м/с. У машині Dominant 715 швидкість руху аркушів етикеткового та крейдяного паперу по накладному столі при продуктивності роботи машини 4 тис. арк./год коливається в межах 0,26—0,29 м/с, а при 6 тис. арк./год — 0,38—0,40 м/с. Це пояснюється особливостями конструкції папероживильної системи: із збільшенням продуктивності роботи друкарської машини простежується збільшення швидкостей подавання і транспортування аркуша по накладному столі та тісна взаємозалежність між ними, що досягається вдалою конструкцією її механізмів.

Результати експериментальних досліджень швидкостей подавання аркуша з стапеля на на-

кладний стіл та транспортування до передніх упорів подані у вигляді таблиці.

В машині GTO 52 швидкість послідовного подавання аркушів з стапеля на накладний стіл знаходиться в межах від 0,16 до 0,71 м/с, а швидкість їх транспортування по накладному столі збільшується і знаходиться в межах від 0,31 до 0,89 м/с. Швидкість ступінчастого подавання аркушів у машині Dominant 715 знаходиться в межах від 0,2 до 0,62 м/с і практично рівна максимальній швидкості транспортування по накладному столі. Швидкість транспортування аркушів по накладному столі при підході до передніх упорів зменшується і знаходиться в межах — від 0,15 до 0,57 м/с (рис. 3).

Конструктивно машини побудовані так, що швидкість підходу аркуша до передніх упорів істотно впливає на точність по-

Залежність швидкостей подавання аркуша з стапеля на накладний стіл та транспортування до передніх упорів

Продуктивність машини	Швидкість руху аркуша				
	GTO 52		Dominant 715		
	$V_c$	$V_n$	$V_c$	$V_{n \max}$	$V_{n \min}$
тис. арк./год	м/с	м/с	м/с	м/с	м/с
3	0,16	0,31	0,19	0,21	0,15
4	0,28	0,43	0,25	0,27	0,21
5	0,4	0,56	0,31	0,33	0,27
6	0,52	0,68	0,37	0,39	0,33
7	0,61	0,78	0,43	0,45	0,39
8	0,71	0,89	0,49	0,51	0,45
9			0,55	0,57	0,51
10			0,61	0,63	0,57

## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

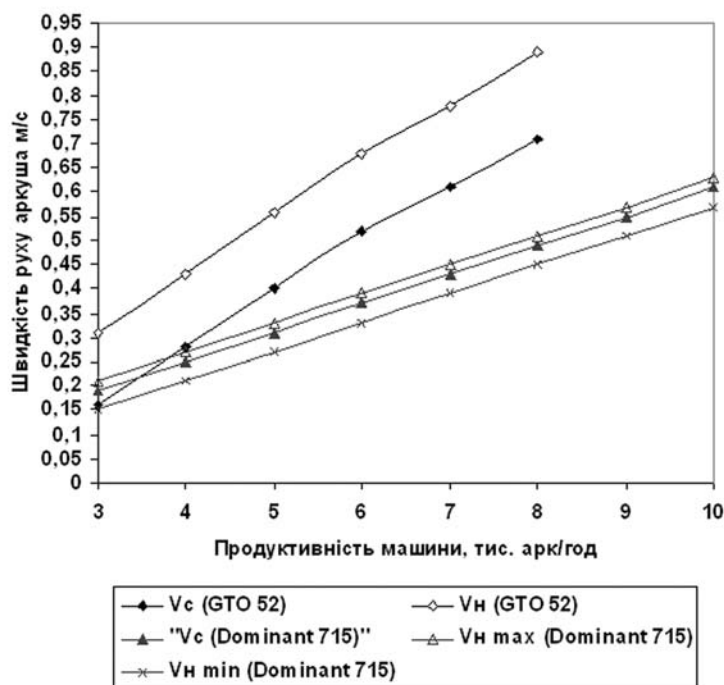
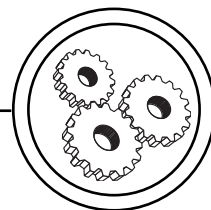
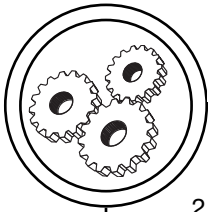


Рис. 3. Порівняльна характеристика швидкостей руху аркуша у машинах GTO 52 та Dominant 715

зиціювання, і відповідно, на точність суміщення фарб. Коли ця швидкість вище 0,3 м/с для аркушів великого і 0,4—0,6 м/с для аркушів малого формату, то задовільної точності позиціювання не отримаємо, оскільки відбувається деформування аркушів відносно упорів або його відскакування від упорів. Тому в малоформатних і тихохідних машинах транспортери рухаються з постійною швидкістю, а в швидкісних машинах при підході аркуша до передніх упорів швидкість його знижується. Зміна швидкості транспортера виконується застосуванням в його приводі еліптичних зубчастих коліс, диференціальних зубчато-важільних, кулачково-важільних та інших механізмів.

### Висновок

Дослідженнями підтверджено наявність тісних взаємозв'язків між швидкостями подавання і транспортування аркуша паперу. Як бачимо, середня швидкість руху аркуша у випадку його ступінчастого подавання є нижчою, ніж при послідовному, навіть для більш високої продуктивності роботи машини. Існуючі способи і механізми вирівнювання аркуша не дозволяють підвищити продуктивність роботи друкарських машин із забезпеченням високої точності позиціювання аркуша тому, що робота папероживильної системи є не достатньо ефективною через недостатню контрольованість її механізмів.



## МАШИНИ І АВТОМАТИЗОВАНІ КОМПЛЕКСИ

1. Тюрин А. А. Печатные машины-автоматы. — М.: Книга, 1980. — 416 с.
2. Друкарське устаткування: Підручник / Я. І. Чехман, В. Т. Сенькусь, В. П. Дідич, В. О. Босак. — Львів: УАД, 2005. — 468 с.
3. Печатные системы фирмы «Heidelberg». Листовые офсетные печатные машины: Учеб. пособие / Л. Ф. Зирнзак, Л. Л. Леймонт, Ю. Н. Самарин, В. И. Штоляков. — М.: Изд-во МГУП, 1998. — 236 с.
4. Шаблій І. В. Технологія друкарських процесів. — Львів: Оріяна-Нова, 2003. — 208 с.
5. Способи доступу: [www.ukrpatent.org.](http://www.ukrpatent.org.), [www.fips.ru](http://www.fips.ru), [www.ep.espacenet.com](http://www.ep.espacenet.com), [www.uspto.gov](http://www.uspto.gov). Офіційні сайти патентних відомств УКРПАТЕНТУ, РОСПАТЕНТУ, ЄВРОПАТЕНТУ, ПАТЕНТИ USA
6. Способи доступу: [www.heidelberg.com](http://www.heidelberg.com). Офіційний сайт фірми-виробника друкарських машин «Heidelberg».
7. Способи доступу: [www.adast.cz](http://www.adast.cz). Офіційний сайт фірми-виробника друкарських машин «Adast».
8. Ривак П. М., Шаблій І. В. Калібрування цифрового приладу для визначення швидкості роботи папероживильних систем друкарських машин // Комп'ютерні технології друкарства: Зб. наукових праць. — Львів: УАД, 2005. — Вип. 13. — С. 269—275.
9. ISO 12647-2:2004 «Graphic technology — Process control for the production of half-tone colour separations, proof and production prints — Part 2: Offset lithographic processes». — Способи доступу: [www.reproductor.ru](http://www.reproductor.ru).

Рецензент — Е. Т. Лазаренко, д.т.н., професор,  
заслужений діяч науки і техніки України, УАД

Надійшла до редакції 14.11.08