

ЕКОНОМІЧНИЙ АНАЛІЗ ТЕХНОЛОГІЧНОГО УСТАТКУВАННЯ ПОТОВОКИХ ЛІНІЙ ПО ВИГОТОВЛЕННЮ КНИГ

Потокові лінії по виготовленню книг¹ у брошурувально-палітурних цехах залежно від техніки, що застосовується на підприємствах, можуть бути поділені на дві групи: механізовані — з використанням аркуше-підбиральних машин, блокообробних агрегатів, вставочних машин типу В-2 та напівмеханізовані — із застосуванням для обробки і виготовлення видань одноопераційного устаткування, а також з ручною обробкою продукції на деяких операціях.

Лінії першої групи в основному характерні для підприємств з крупносерійним типом виробництва; другої групи — для підприємств з серійним типом виробництва.

Дослідження економічної ефективності нового устаткування для комплексної механізації поточкових ліній становить великий практичний інтерес. У статті викладаються результати такого дослідження для підприємств з серійним типом виробництва при швейному скріпленні книжкових блоків.

Для базового варіанта прийняті устаткування і організація виробництва, типові для діючих підприємств; для варіанта, що досліджується, — устаткування, яке проектується Науково-дослідним інститутом машинобудування для комплексної механізації поточкових ліній при серійному виробництві (табл. 1).

Для базового варіанта на кожній з операцій прийнято найбільш ефективне устаткування, що застосовується на підприємствах.

Так, для штрихування рубчика порівнювались дані для верстатів F-1-F і ШД-1. Порівняння показало, що навіть при частковому завантаженні устаткування економічно більш доцільно проводити штрихування рубчика на першому верстаті. Для вставки блоків у палітурки порівнювались такі варіанти: а) ручна вставка; б) вставка на ручному конвейері; в) вставка на машині Родас. Оскільки кращі економічні показники можуть бути забезпечені при вставці блоків у палітурки на ручному конвейері, такий варіант був прийнятий за базовий.

Розрахунки по одному або навіть декількох типових підприємствах не можуть охопити всіх різновидностей ліній, наявних на підприємствах з серійним типом виробництва. Тому дослідження виконане для пото-

¹ Прийнятий у роботі термін «виготовлення книг» стосується комплексу технологічних операцій від комплектування блоків до пакування книг без включення операцій виготовлення палітурок.

Устаткування поточкових ліній, прийняте в дослідженні

Назва операції	Варіанти	
	I (базовий)	II (проектний)
Комплектування блоків	Ручна робота	ЛП
Обтиск блоків	БМД-2	БМД-2
Скріплення блоків	НШ-2	АНШ
Заклейка і обтиск корінця	БТП-2, БМП-3	БТП-2 БМП-3
Різка з трьох сторін	БОП-3	БОП-3
Круглення корінця	К-2	Автомат
Кашировка корінця	—	Автомат
Приклеювання марлі, капталу, обклеювання корінця папером	Ручна робота	Автомат
Вставка блоків у палітурки	Ручний конвейер	КВА
Пресування книг	ПС-2	ПС-2
Штрихування рубчика	Ф-1-Ф	Ф-1-Ф
Пакування	Ручна робота	УМ

кових ліній з різним річним завантаженням: 4 млн., 3 млн., 2 млн., 1 млн. і 500 тис. примірників книг. Для кожної лінії порівнювались показники при одно- і двозмінній роботі. Це дозволить вибрати оптимальну змінність роботи залежно від устаткування і річного завантаження лінії.

Для порівняння прийнято, що формат видань — 60×90 в $1/16$; обсяг — 20 тризгинних зошитів. Враховуючи велику різноманітність тиражів і значний вплив середнього тиражу видання на показники економічної ефективності, розрахунки виконані для двох варіантів середніх тиражів: 5000 і 15000 примірників.

Для прийнятих у дослідженні варіантів розраховані такі показники: а) собівартість продукції; б) капітальні вкладення; в) строк окупності додаткових капітальних вкладень; г) продуктивність праці.

Собівартість продукції розрахована по змінюваних статтях витрат, до яких віднесені: основні матеріали; заробітна плата — основна і додаткова, доплати і відрахування на соціальне страхування; витрати на утримання і ремонт устаткування; амортизація устаткування; витрати на електроенергію; додаткові матеріали; повернення зносу малоцінного інвентаря; транспортні витрати; утримання цехового персоналу; утримання і амортизація приміщень і споруд.

Всі показники розраховані для ліній в цілому з виділенням результатів по окремих машинах. Розрахунки необхідної кількості робочих місць, устаткування, робітників виконані за методикою, прийнятою при проектуванні поточкового виробництва.

Додаткові капітальні вкладення для визначення строку окупності розраховані як різниця вартості устаткування і приміщень між варіантами.

Собівартість продукції по змінних статтях витрат, питомі капітальні вкладення і окупність додаткових капітальних вкладень для варіантів, що досліджуються, наведені в табл. 2.

З даних таблиці видно, що зменшення завантаження поточкових ліній і середніх тиражів видань значно впливає на собівартість продукції і питомі капітальні вкладення. Це особливо стосується варіанта II, який передбачає наявність механізмів на всіх операціях технологічного процесу.

Порівняння собівартості обробки 1000 книг, питомих капітальних вкладень і періоду окупності додаткових капітальних вкладень при варіантах I і II

Річний випуск продукції (в тис. примірників)	Собівартість (в крб.)		Питомі капітальні вкладення (в крб.)		Окупність (у роках)
	Варіант I	Варіант II	Варіант I	Варіант II	
Середній тираж — 15 000 примірників					
4000	34,1	31,6	15,3	30,9	6,3
3000	34,5	33,4	17,8	39,3	19,1
2000	36,3	33,8	22,0	61,5	15,9
1000	39,7	33,8	36,3	106,1	82,7
500	42,3	50,4	72,6	199,0	—
Середній тираж — 5000 примірників					
4000	35,4	34,8	17,2	35,3	28,5
3000	35,5	36,4	18,6	42,9	—
2000	37,5	38,7	23,3	58,7	—
1000	40,7	47,7	36,3	117,5	—
500	43,1	54,3	72,6	211,8	—

Строк окупності додаткових капітальних вкладень при здійсненні комплексної механізації поточкових ліній підприємств з серійним типом виробництва на базі устаткування, передбаченого варіантом II, перевищує нормативний період, а при середніх тиражах 5000 примірників і річному завантаженні 3000 тис. примірників і менше додаткові капітальні вкладення не окупаються (відсутня економія по собівартості продукції).

Розглянемо, як змінюються собівартість продукції і питомі капітальні вкладення по окремих статтях. Для цього проаналізуємо витрати при річних завантаженнях 4000 тис. і 500 тис. примірників (табл. 3).

При річній програмі 4000 тис. примірників варіант II порівняно з варіантом I забезпечує економію по собівартості продукції в розмірі 0,6 крб. на 1000 книг. Економія досягається в основному по заробітній платі робітників, транспортних витратах, утриманню цехового персоналу. Загальний розмір економії по цих статтях становить 3,4 крб. Проте в цілому по лінії економія значно нижча, оскільки зростають витрати по інших статтях, особливо на утримання, ремонт і амортизацію устаткування, що обумовлено неповним використанням його потужності. Ще в більшій мірі зростають витрати по названих статтях при річному завантаженні лінії 500 тис. примірників. При такому завантаженні в цілому по лінії, незважаючи на економію по заробітній платі, відбувається збільшення витрат, яке становить 11,2 крб. на 1000 книг.

Питомі капітальні вкладення зростають в основному за рахунок витрат на придбання устаткування. Так, при річному завантаженні лінії 4000 тис. примірників і середньому тиражі 5000 примірників вони збільшуються з 17,2 крб. (при варіанті I) до 27,4 крб. (при варіанті II). При річному завантаженні 500 тис. примірників ця зміна ще значніша: з 72,6 крб. до 211,8 крб. при варіанті II.

Незалежно від обсягу випуску продукції при здійсненні варіанта II збільшуються необхідна площа приміщення і відповідно її вартість. Це також обумовлено тим, що в умовах серійного виробництва устаткування, прийняте в дослідженні, повністю не використовується. Так,

Собівартість виготовлення 1000 книг на потокових лініях
при варіантах I і II (середній тираж 5000 примірників)
по статтях витрат (у карбованцях)

Статті витрат	Річний випуск 4000 тис. примірників			Річний випуск 500 тис. примірників		
	Варіант I	Варіант II	Зміна витрат порівн. з вар. I	Варіант I	Варіант II	Зміна витрат порівн. з вар. I
Основні матеріали	14,5	14,6	+0,1	14,5	14,6	+0,1
В процентах до всього	41,0	41,9		33,6	26,9	
Заробітна плата	13,5	11,1	-2,4	13,5	11,2	-2,3
В процентах до всього	38,3	31,9		31,3	20,6	
Електроенергія	0,2	0,3	+0,1	0,2	0,3	+0,1
В процентах до всього	0,6	0,9		0,5	0,5	
Утримання, ремонт і амортизація устатку- вання	2,6	5,2	+2,6	6,6	18,5	+11,9
В процентах до всього	7,2	14,9		15,3	34,2	
Знос малоцінного інвен- таря	0,2	0,1	-0,1	0,5	0,4	-0,1
В процентах до всього	0,6	0,3		1,2	0,7	
Транспортні витрати	1,5	1,1	-0,4	2,5	1,8	-0,7
В процентах до всього	4,2	3,2		5,8	3,3	
Утримання цехового пер- соналу	2,0	1,4	-0,6	2,8	2,8	—
В процентах до всього	5,6	4,0		6,5	5,2	
Утримання, ремонт і амортизація приміщень	0,9	1,0	+0,1	2,5	4,7	+2,2
В процентах до всього	2,5	2,9		5,8	8,6	
Всього	35,4	34,8	-0,6	43,1	54,3	+11,2

при річному завантаженні 4000 тис. примірників і середньому тиражі 15000 примірників потужність машини ЛП використовується тільки на 38%, а автоматів для обробки корінця блоку — на 53—56%.

Розглянемо, як змінюються собівартість продукції і капітальні вкладення для окремих операцій. З цією метою використаємо проміжні результати розрахунків по порівнюваних варіантах.

У табл. 4 наводяться дані для середнього тиражу 15 000 примірників при річному завантаженні лінії 4000 тис. примірників. Таким чином, з прийнятих умов розглядаються найкращі для використання устаткування.

На операціях комплектування блоків і пакування книжок впровадження машин не приводить до зниження собівартості продукції і вимагає додаткових капітальних вкладень. Високопродуктивні дорогі машини ЛП і УМ займають велику площу. Навіть при річному завантаженні 4000 тис. примірників потужність їх буде використовуватись лише частково.

Операції комплектування блоків і пакування книг дуже трудомісткі. Ручна праця на цих операціях важка. Тому розробка устаткування для механізації їх дуже важлива. Економічний ефект при застосуванні існуючих типів машин для підприємств з серійним типом виробництва може бути забезпечений, якщо буде досягнуто дальшого скорочення обслуговуючого персоналу, зменшення часу наладки машин, зниження вартості машин і зменшення їх габаритів.

Собівартість продукції і капітальні вкладення по операціях для варіантів I і II (в карбованцях)

Назва операції	Варіант I			Варіант II		
	Устаткування	Собівартість	Капітальні вкладення	Устаткування	Собівартість	Капітальні вкладення
Комплектування	Ручне виготовлення	6300	4500	ЛП	8173	31052
Шиття	НШ-2	54120	22338	АНШ	50835	33846
Круглення	К-2	2066	1236	Автомат	3532	11840
Кашировка	—	—	—	Автомат	—	—
Приклейка капталу і обклейка корінця папером	Ручне виготовлення	8962	3240	Автомат	6009	4300
Вставка блоків у палітурки	Ручний конвейєр	11277	2511	Автомат	10753	11220
Пакування	Ручна робота	7827	600	УМ	9543	6620

Застосування ниткошвейних автоматів АНШ замість існуючих півавтоматів НШ-2 забезпечує зниження собівартості продукції. Необхідні при цьому додаткові капітальні вкладення при річному завантаженні 4000 тис. примірників і середньому тиражі 15000 примірників окупаються на протязі 3,5 року. Проте при зменшенні річного завантаження до 1000 тис. примірників період окупності додаткових капітальних вкладень збільшується до 11,4 року, а при зменшенні середнього тиражу до 5000 примірників економія по собівартості відсутня.

Основні причини, що зумовлюють сказане,— низька надійність роботи автомата (в результаті кожний автомат обслуговує один робітник при нормі 0,5 робітника); незначне підвищення продуктивності праці порівняно з півавтоматом НШ-2; висока вартість автомата. Ці недоліки повинні бути враховані конструкторами при дальшому вдосконаленні машини.

Для ефективного використання круглильно-каширувального автомата на серійних підприємствах першочерговим питанням є значне зниження його вартості.

Застосування автомата для приклейки капталу і обклейки корінця папером дозволяє досягти значного зниження собівартості продукції при незначному збільшенні капітальних вкладень. Строк окупності для даних, наведених у табл. 4, становить 0,4 року. При річному завантаженні 1000 тис. примірників і середньому тиражі 5000 примірників строк окупності збільшується до 6,8 року. При завантаженні менше 1000 тис. примірників у рік економія по собівартості продукції відсутня. В таких умовах питання вдосконалення автомата (скорочення обслуговуючого персоналу, зменшення часу наладки, зниження вартості) залишаються актуальними.

Застосування автомата для вставки блоків у палітурки при річному завантаженні 4000 тис. примірників і середньому тиражі 15000 примір-

ників забезпечує незначне зниження собівартості продукції. Капітальні вкладення при цьому значно зростають, строк окупності їх становить 16,6 року. При зменшенні обсягу виробництва і зниженні середніх тиражів економія по собівартості продукції відсутня. Для економічно ефективного застосування цього автомата на потокових лініях підприємств з серійним типом виробництва необхідно забезпечити зниження його вартості і скорочення часу, потрібного на наладку.

В науково-дослідних і учбових інститутах розробляються нові технологічні процеси, випробовуються нові матеріали, проектується нове устаткування. Вибір раціональних напрямів комплексної механізації і автоматизації виробництва може бути здійснений лише при порівнянні економічної ефективності всіх можливих варіантів. При аналізі варіантів необхідно також враховувати можливе укрупнення підприємств, дальшу їх спеціалізацію.

Проведений аналіз дозволяє зробити висновок, що здійснення комплексної механізації поточкових ліній по виготовленню книг для підприємств з серійним типом виробництва на базі діючої технології і прийнятого для порівняння устаткування не забезпечує окупність додаткових капітальних вкладень у нормативний строк при річному завантаженні 4000 тис. примірників і середніх тиражах 15000 примірників. Якщо річне завантаження лінії зменшиться до 3000 тис. примірників і менше, а середні тиражі до 5000 примірників, то додаткові капітальні вкладення взагалі не окупляться, бо економія по собівартості продукції відсутня.

Для забезпечення ефективної комплексної механізації в умовах серійного виробництва потрібні докорінні зміни конструкції машин, застосування нових матеріалів, удосконалення організації виробництва.

Ю. А. БАРНУЧ

ЭКОНОМИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ПОТОЧНЫХ ЛИНИЙ ПО ИЗГОТОВЛЕНИЮ КНИГ

Резюме

Приводятся результаты определения показателей экономической эффективности вновь создаваемого оборудования для комплексной механизации поточных линий, на которых изготавливаются книжные издания разных объемов и тиражей, характерных для предприятий серийного типа.

Yu. A. BARNUCH

AN ECONOMICAL ANALYSIS OF TECHNOLOGICAL EQUIPMENT OF BOOK MANUFACTURE PRODUCTION LINES

Summary

The author has adduced the results of determination of economic effectiveness of new-developed equipment for complex mechanization of production lines, on which are manufactured books of various volume and run magnitude typical for enterprises of serial type.

