

Ю. О. БА Р Н И Ч

## ЕКОНОМІЧНА ЕФЕКТИВНІСТЬ КОМПЛЕКСНОЇ МЕХАНІЗАЦІЇ ПОТОКОВИХ ЛІНІЙ У БРОШУРУВАЛЬНО-ПАЛІТУРНИХ ЦЕХАХ КНИЖКОВИХ ДРУКАРЕНЬ

Одним з основних напрямів у боротьбі за технічний прогрес є комплексна механізація і автоматизація виробництва, створення пропорціонально працюючої системи машин, що забезпечить ритмічну роботу безперервним потоком.

«Треба старанно і кропітко перевірити по кожному заводу, фабриці, руднику, будівництву, яка там техніка: те, що застаріло, — замінити; там, де немає поточкових ліній, — створити».<sup>1</sup>

Для забезпечення безперервності необхідно додержуватись певних принципів організації виробничого процесу, до яких належать пропорційність, паралельність і ритмічність.

Принцип пропорційності передбачає випуск на всіх операціях за однаковий проміжок часу однакової кількості продукції. Під паралельністю розуміють одночасну обробку і беззупинну передачу предмета праці між всіма операціями. Принцип ритмічності передбачає постійне повторення встановлених пропорцій на всіх операціях. Забезпечити здійснення усіх цих принципів

---

<sup>1</sup> М. С. Хрущов, Звіт Центрального Комітету Комуністичної партії Радянського Союзу XXII з'їздові партії, Держполітвидав УРСР, 1961 р., стор. 60.

повинна потокова організація виробництва. Досконалість і ефективність тої чи іншої форми поточкових ліній залежить від додержання вказаних принципів поточкового методу.

Можливість цього у значній мірі залежить від спеціалізації завантаження лінії, від технологічності конструкції виробів, удосконалення технології, рівня і ступеня механізації, рівня організаційної роботи.

В брошурувально-палітурних цехах книжкових друкарень застосовують в основному нижчі форми поточкових ліній — перервнопоточкові, півпоточки, потоки групової обробки.

Ступінь безперервності виробництва і механізація поточкових ліній в брошурувально-палітурних цехах на сучасному етапі недостатні.

За рішеннями XXII з'їзду КПРС і за Програмою партії необхідно на протязі десятиріччя забезпечити комплексну механізацію в промисловості. Вирішення цього завдання неможливе без передової організації виробництва. Здійснення комплексної механізації паралельно з удосконаленням поточкових методів приведе до дальшого значного росту продуктивності праці.

Основним джерелом зростання продуктивності праці є економія живої праці.

В нашому дослідженні вивчено такі питання:

1. Можливий розмір економії часу при впровадженні поточкової лінії замість півпоточку.

2. Можливий ріст продуктивності праці (виробітку в одиницю часу) на поточкових лініях при комплексній механізації їх.

3. Вимоги до устаткування, що дозволять здійснити пропорціональний, паралельний і ритмічний хід процесу і забезпечать додаткове зростання продуктивності суспільної праці.

Межі статті не дозволяють публікувати всіх даних по кожному типу підприємств і варіанту, тому публікуються матеріали по крупносерійному виробництву.

Дослідження проводилось по таких варіантах.

I. Устаткування — характерне для крупносерійного виробництва (аркушепідбиральна машина, блокообробний агрегат, машина для вставки, машина для виготовлення палітурок і ін.). Організація праці — півпоточкова:

ступінь безперервності — незначний, через низький рівень синхронізації.

Цей варіант часто зустрічається зараз на крупносерійних підприємствах, тому взятий нами як базовий для виявлення можливого росту продуктивності праці в результаті вдосконалення потокової організації виробництва і впровадження комплексної механізації та автоматизації.

II. Устаткування аналогічне першому варіантові. Організація праці потокова. Синхронізація операцій проведена організаційними методами. Цей варіант відбиває можливість підвищення продуктивності праці при наявному устаткуванні шляхом поліпшення організації виробництва.

III. На певних операціях діюче устаткування замінюється агрегатами і автоматами БНА, БТГ-2, УКА і ін., що в свою чергу дозволяє організувати вищий ступінь потокової лінії. Порівняння цього варіанту з першим показує можливий ріст продуктивності праці при впровадженні більш досконалої техніки паралельно з поліпшенням організації праці.

IV. Застосування нової технології — безшвейного скріплення,<sup>2</sup> що робить можливою організацію безперервної потокової лінії. Порівняння цього варіанту з попередніми показує можливий ріст продуктивності праці при комплексному вирішенні питань: запровадженні нових механізмів, нової технології, кращої організації праці.

Для всіх варіантів була прийнята книжкова продукція, характерна для підприємств крупносерійного типу. Формат — середній, обсяг — 10 чотирьохзгинних аркушів, тираж — 50 тис. примірників.

За обраною методикою всі показники розраховані на облікову одиницю — 1000 книжок, що дає можливість проводити порівняння затрат при різній величині змінного випуску.

---

<sup>2</sup> Необхідно зауважити, що на даній стадії розробки питання безшвейне скріплення знаходить обмежене застосування. Так, агрегат ББГ, запроєктований в IV варіанті, застосовується тільки при обробці підручників для середніх шкіл. Роботи, що проводяться зараз науково-дослідними інститутами поліграфічної промисловості, дозволяють сподіватися, що безшвейне скріплення з часом буде застосовуватись для випуску різноманітних видань.

Таблиця 1

Трудові затрати на виготовлення 1000 книжок у палітурці № 5 (без операцій виготовлення складних зошитів)

Назва показників	ВАРІАНТИ							
	I. Півпоток (при наявному устаткуванні)		II. Потокова лінія		III. Потокова лінія з застосуванням агрегатів		IV. Потокова лінія з безшвейним скріпленням	
	Разом	В т. ч. на меха- нізмах	Разом	В т. ч. на меха- нізмах	Разом	В т. ч. на меха- нізмах	Разом	В т. ч. на меха- нізмах
Виробнича програма на зміну (в 1000 книжок)	12,2	—	14,0	—	14,0	—	11,9	—
Кількість операцій	33	20	28	20	21	14	16	11
Кількість робітників	76	60	56	49	36	31	20	17
Загальний час на виготовлення 1000 книжок в хвилинах	1280,2	813,0	1013,9	798,9	583,9	438,9	327,1	231,3
В тому числі:								
час осн. роботи на механізмах	—	529,2	—	534,5	—	316,8	—	139,8
час основної роботи на ручних операціях	415,2	—	169,3	—	134,9	—	83,7	—
час підготовчо-заключної і до- поміжної роботи, обслугову- вання робочого місця і ре- гламентованих перерв	335,8	283,8	211,7	189,1	82,1	73,1	51,4	45,8
резерв часу	—	—	98,4	75,3	50,1	49,0	52,2	45,7
Коефіцієнт корисного часу	—	0,65	—	0,67	—	0,81	—	0,60
Коефіцієнт обслуговування	1,7	2,1	1,7	1,8	1,8	2,1	2,1	2,6
Фактична трудомісткість виго- товлення 1000 книжок в люд/хв.	2216,3	1749,1	1684,8	1469,8	1074,8	929,8	692,0	596,2
В тому числі:								
спостереження і контроль ходу процесу під час руху машини	195,2	195,2	196,8	196,8	200,3	200,3	103,0	103,0
резерв часу	—	—	178,3	155,2	74,3	73,2	79,4	72,9

Розрахунки (див. табл. 1) проводяться на операціях, що виконуються на потокових лініях по виготовленню блоків, і, крім того, на операціях по виготовленню палітурок № 5. Підготовка і виготовлення складних зошитів у потокову лінію не включені і тому затрати по цих операціях не наводяться.

Оскільки поточкові лінії оснащені устаткуванням з різною кількістю циклів, принципом роботи, ККЧ при проведенні синхронізації операцій не все можливо повністю використати весь час роботи машини і обслуговуючого персоналу. В зв'язку з цим мають місце наведені в таблиці резерви невикористаного часу в машинохвилинах і в людино-хвилину.

Для визначення можливостей росту продуктивності праці (виробітку) при кожному з варіантів проведено порівняння трудомісткостей виготовлення 1000 книжок при різних варіантах.

Таблиця 2

Трудомісткість при різних варіантах

№ варіанту	Трудомісткість виготовлення 1000 книжок в люд/хв	Економія живої праці, порівнюючи з першим варіантом в %	Приріст (темп росту) продуктивності праці за рахунок економії живої праці в %
I	2216,3	—	—
II	1684,8	23,9%	31%
III	1074,8	51,5%	106%
IV	692,0	68,8%	220%

Проаналізуємо, які фактори забезпечують економію живої праці.

Як видно з даних, наведених у таблиці 1, кількість операцій, а також кількість робітників, зайнятих на них, зменшується для кожного наступного варіанту.

Кількість операцій при II варіанті зменшилась на 5. Це результат удосконалення організації виробництва, що привело до ліквідації ряду допоміжних і транспортних операцій. Так, наприклад, якщо аркушепідбиральна

машина ЛП не включена в потокову лінію, або коли відсутня пропорціональність в продуктивності між ЛП і наступною операцією — пресуванням (I варіант), доводиться після комплектування транспортувати блоки на проміжну базу і через певний час — до машини ПБ-1. При безперервному проходженні продукції на даній ділянці скомплектовані блоки передаються безпосередньо на машину ПБ-1, і потреба в транспортній операції відпадає.

Така сама транспортна операція необхідна при відсутності пропорціональності між різанням блоків з 3-х сторін і обробкою продукції на агрегаті БТГ. При узгодженій продуктивності операцій вона відпадає.

Якщо порівнювати III і IV варіанти з I, то бачимо, що при впровадженні більш досконалих механізмів і дальшому налагодженні організації праці відбувається зменшення як механізованих, так і немеханізованих операцій. Більш досконалі механізми, запроєктовані при третьому і четвертому варіантах, являють собою агрегати, на яких сконцентровано виконання груп операцій, які до запровадження нової техніки виконувались на окремих операційних машинах. Ручні операції, що залишаються при III і IV варіантах, — транспортні. Вони можуть бути ліквідовані при дальшому удосконаленні потокової лінії (дальшій спеціалізації завантаження, досягненні вищого ступеню безперервності). Важливою умовою скорочення цих (транспортних) операцій є дальше забезпечення надійності роботи машин.

Механізація операцій і дальше удосконалення організації виробництва приводять до економії робочої сили. Зменшення кількості робітників відбувається за рахунок впровадження нових механізмів, більш повного використання наявного устаткування, поліпшення організації праці і виробництва і ін. В результаті при кожному наступному варіанті значно скорочується час на виготовлення 1000 книжок.

Розглянемо на прикладі окремих операцій, як впливають окремі фактори на зменшення часу, що витрачається на виготовлення 1000 книг. Використаємо для цього дані про витрати часу по окремих елементах операції на блокообробному агрегаті при півпотоківій і поточної організації праці, одержані нами в результаті обробки проведених спостережень (табл. 3).

Таблиця 3

## Витрати часу на блокообробному агрегаті

Назва груп елементів	Півпотокова організація		Потокова організація	
	Витрати часу в хв.		Витрати часу в хв.	
	на зміну	на 1000 блоків	на зміну	на 1000 блоків
Основна робота	340	26,3	369	25,0
Допоміжна робота	12	0,9	12	0,8
Обслуговування робочого місця	68	5,2	39	2,6
Разом:	420	32,4	420	28,4
Підготовчо-заклучна робота		2,0		1,6
Час, необхідний для виготовлення 1000 блоків з урахуванням часу підготовчо-заклучної роботи		34,4		30,0

Як бачимо, при потоковій організації праці зменшення витрат часу і відповідний ріст продуктивності праці відбуваються з таких причин:

1. Збільшення часу основної роботи на протязі зміни на 29 хв досягається шляхом зменшення простоїв машини під час обслуговування робочого місця. При потоковій організації зменшується час на підготовку до роботи на початку зміни — бо відсутні такі елементи, як одержання замовлення і ознайомлення з ним, значно скорочується час на регулювання машини при виконанні роботи. Скорочення витрат часу на виконання окремих елементів відбувається в результаті спорості в роботі, раціонального розподілу обов'язків між членами бригади, сполучення окремих елементів в часі.

2. Збільшення кількості циклів машини дозволяє зменшити час основної роботи на 1000 блоків з 26,3 хв (при півпотоці) до 25,0 хв (при потоковій організації).

3. В результаті спеціалізації зменшується час підготовчо-заклучної роботи (переналадки устаткування), значно скорочується кількість повних переналадок (по обсягу і формату) агрегату.

Для забезпечення безперервності проходження продукції — основної ознаки потокової організації, необхідно передусім забезпечити пропорційність шляхом погодження продуктивності на всіх операціях.

Покажемо на прикладі окремих операцій як здійснювалась синхронізація продуктивності.

Після аналізу продуктивності операцій з урахуванням можливих досягнень при потоковій організації праці, такт потоку, розрахований на 1000 блоків, був прийнятий 30 хв, змінна продуктивність — 14000 книг.

Організація робочого місця і штат, зайнятий на 12-ти секційній аркушепідбиральній машині при відсутності синхронізації з другими робочими місцями (ЛП не включена в поточкову лінію) показані на схемі:

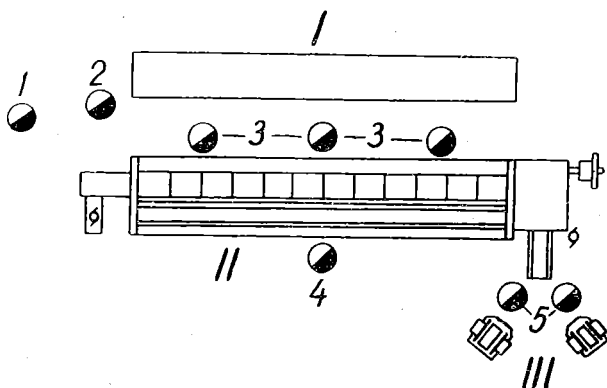


Рис. 1.

*I* — стіл для підготовки зошитів; *II* — 12-секційна аркушепідбиральна машина; *III* — пакувально-обтискувальні преси; 1 — транспортний робітник — передає зошити до ЛП; 2 — допоміжний робітник — складає зошити на стіл *I*; 3 — завантажувачі самонакладів аркушепідбиральної машини; 4 — машиніст; 5 — прийомщиці і пакувальники скомплектованих блоків.

Час комплектування 1000 блоків — 21,2 хв, з них основний робітник — машиніст, на протязі 16,67 хв зайнятий спостереженням за роботою машини; 3,78 хв він витрачає на обслуговування робочого місця; 0,75 хв — на відпочинок і особисті потреби.

У завантажувачів самонакладів, в середньому затрата часу на 1000 зошитів становить 4,19 хв. При продуктивності машини 19,8 тис. блоків (в нашому випадку, обся-



гом 10 зошитів), загальна затрата часу на змінну програму буде становити  $4,19 \cdot 10 \cdot 19,8 = 830$  хв. Час основної роботи машини становить 330 хв. Частково завантажувачі можуть виконувати свою роботу під час ліквідації неполадок машини. В результаті час основної роботи їх дорівнюватиме 360 хв. Необхідна кількість робітників для завантаження  $830 : 360$  хв = 2,3 робітника, фактично працює 3.

Необхідність пакування блоків після комплектування їх пояснюється відсутністю безпосереднього зв'язку машини ЛП з наступними робочими місцями. Виконанням цієї роботи зайнято 2 робітники.

Після включення аркушепідбиральної машини в потік змінний виробіток, згідно з завантаженням потоку, дорівнюватиме 14000 блоків. Час, необхідний на завантаження зошитів, дорівнюватиме:  $4,19 \cdot 10 \cdot 14,0 = 586,6$  хв. Потреба в робітниках для завантаження становитиме  $586,6 : 360 = 1,6$  робітника, фактично — 2 робітника.

Як бачимо, в роботі завантажувачів будуть мати місце мікропаузи. Загальна величина їх у 2 робітників на протязі зміни становитиме  $360 \cdot 2 = 586,6 = 133,4$  хв. Цей час є невикористаним резервом при даній продуктивності потоку.

Нижче наведемо схему дільниці комплектування блоків після включення машини ЛП у поточкову лінію.

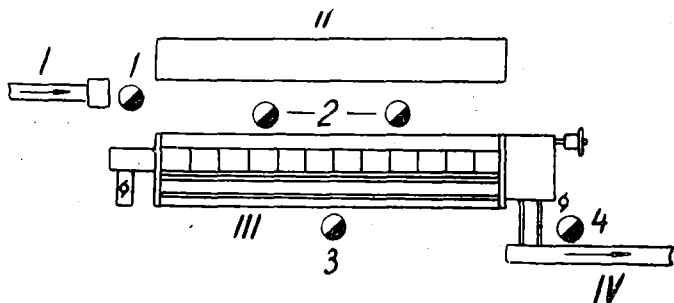


Рис. 2.

I — транспортер для подачі блоків до аркушепідбиральної машини; II — стіл для підготовки зошитів; III — аркушепідбиральна машина; IV — транспортер для передачі блоків на наступне робоче місце; 1 — допоміжний робітник — складає зошити на стіл II; 2 — завантажувачі самонакладів аркушепідбиральної машини; 3 — машиніст; 4 — робітник, що слідує за проходженням блоків на наступне робоче місце.

Як видно з наведеної схеми, штат, що обслуговує дільницю при потоковій організації, становить 5 чол.

Продуктивність праці по даній дільниці до включення її у потокову лінію становила  $19800 : 8 = 2475$  блоків. Після включення в потік  $14000 : 5 = 2800$  блоків.

Таким чином, не зважаючи на зменшення продуктивності машини, що пов'язано з ліквідацією диспропорції між продуктивністю даної машини і завантаженням потокової лінії в цілому, при потоковій організації продуктивність праці на дільниці зростає на  $(2800 : 2475 - 1) \cdot 100 = 13,1\%$ .

Проектування раціональної організації, передових прийомів роботи, затрат часу на виконання окремих елементів з урахуванням досвіду організації кращих поточкових ліній в брошурувально-палітурних цехах показало можливість при спеціалізації завантаження (допускається відхилення в обсягах, що не перевищує 5—7 аркушів) забезпечити синхронізацію продуктивності на всіх робочих місцях.

В результаті запровадження такого потоку можливий ріст продуктивності праці дорівнює  $(2216,3 : 1684,8 - 1) \cdot 100 = 31\%$  див. табл. 1).

В наведеному варіанті на аркушенідбиральній машині, а також в інших місцях потоку мають місце резерви. Використання їх утруднюється в зв'язку з тим, що вони наявні не на кожному робочому місці і величина їх на окремих робочих місцях не однакова. Це свідчить про недоліки проектування устаткування без врахування вимог потокової організації праці.

При організації потокової лінії з наявним устаткуванням резерв часу в результаті неповного використання потужностей окремих машин становить 75,3 *хв* на 1000 книжок, а по трудомісткості 155,2 *хв* або 10,6% від загальної трудомісткості виготовлення 1000 книжок.

При третьому варіанті, що передбачає організацію потокового виробництва з використанням нового устаткування, резерви часу по трудомісткості зведені до 73,2 *хв*. Повністю їх ліквідувати неможливо, оскільки на певних операціях проектується використання наявного устаткування, продуктивність якого непропорціональна завантаженню потоку. З цієї самої причини мають місце резерви часу і при четвертому варіанті.

При проектуванні нового устаткування це необхідно врахувати. Без урахування принципу пропорційності при проектуванні машин, забезпечення повного використання їх неможливе. Чим досконаліші машини, чим вища їх продуктивність, тим необхідніше узгоджувати їх продуктивність з іншими машинами потокової лінії.

Не менше значення для забезпечення синхронізації і можливості повного використання устаткування має час, необхідний для переналадки окремих машин. Час переналадок діючого устаткування при переході на обробку видань іншого обсягу або формату значно змінюється. В той же час навіть на спеціалізованих поточкових лініях крупносерійних підприємств повністю уникнути переналадки неможливо.

Час переналадки верстата ОБ складає 5 хв, різальної машини — 20 хв, блокообробного агрегату — 80—100 хв, кришкоробної машини КД-3 — 120—240 хв. Розриви в часі переналадки мають надзвичайно великий вплив на можливість синхронізації операцій та продуктивність їх особливо при обробці малотиражних видань. Так, наприклад, на блокообробному агрегаті час переналадки, що припадає на 1000 блоків, при тиражі 50 тис. примірників становить 2 хв. При тиражі 10 тис. — 10 хв. В результаті загальний час на 1000 блоків при тиражі 50 тис. буде дорівнювати  $2 + 28 = 30$  хв, а при тиражі 10 тис. —  $10 + 28 = 38$  хв. Відповідно, змінна продуктивність при першому тиражі — 14000 блоків, при тиражі 10 тис. — 11000 блоків. В той же час на інших операціях частота переналадок не впливає практично на продуктивність.

В результаті при наявності поточкових ліній на базі діючого устаткування, для того, щоб не допустити простоїв машин при обробці видань, які відрізняються між собою за обсягом і форматом, на окремих робочих місцях необхідно створювати оборотні запаси продукції. Цим порушується безперервність проходження видань і виникає необхідність у додаткових затратах ручної праці по складанню продукції в штабелі, перенесенню їх на вільні місця і згодом на наступну операцію для дальшої обробки.

Для забезпечення синхронізації і відповідного безперервного проходження продукції, при проектуванні нового устаткування слід механізувати переналадку,

що дозволить значно скоротити час на виконання її. Час на переналадку на окремих машинах повинен бути рівний або близький.

Безперервне проходження видань та додержання паралельності найбільш послідовно забезпечується при поштучній обробці виробів на окремих операціях.

Принцип роботи машин, що застосовується зараз на поточкових лініях, не дозволяє забезпечити поштучну передачу. Це пов'язано з обставиною, що на одних операціях обробка здійснюється поблочно (обробка на агрегаті БТГ, вставочній машині і ін.); на других — зошитами, наприклад, шиття на ниткошвейних машинах; на третіх — привертками (пачками), наприклад, обтискування блоків, заклейка корінців, різка блоків з трьох сторін і ін.

Застосування різного принципу обробки на окремих робочих місцях приводить до того, що зміна обсягу чи формату видань на одних операціях викликає зміну трудомісткості, в той час як на інших трудомісткість лишається постійною.

Наприклад, виробіток на тристоронній різальній машині дорівнює 5500 привертток (пачок). При обсязі книг 15 аркушів в привертці вміщують 3 блоки і тоді можлива продуктивність на даній операції становить 16500 блоків. При умові, що у привертці вміщується 2 блоки (обсяг книжки 25 аркушів), можлива продуктивність становить 11000 блоків. Від обсягу книг залежить продуктивність ниткошвейної дільниці. В той же час на операціях, де обробка здійснюється поштучно, можлива продуктивність не залежить від обсягу блоку або змінюється незначно.

Необхідно зауважити, що відмінність принципу обробки ускладнює механізацію передачі предмету праці з однієї операції на другу, часто вимагає затрат ручної праці, приводить до зниження використання устаткування. Так, перед обтискуванням і заклеюю блоків їх необхідно з'єднати в привертки, які після виконання операції (заклейки) слід роз'єднати на окремі блоки, повернути корінцями в різні сторони і завантажити у сушильне пристосування. В дальнішому блоки повторно з'єднують у привертки для обробки на різальній машині, а згодом розкладають окремо при подачі в блокообробний агрегат.

В результаті затрати ручної праці, не зважаючи на наявність механізмів на всіх операціях і організацію потокової лінії (варіант II), лишаються ще значними.

Комплексна механізація операцій і безперервний принцип проходження видань можуть бути повністю забезпечені при поштучній обробці (блоками) видань на всіх операціях, що передбачено в четвертому варіанті. При третьому варіанті цей принцип порушується лиш на дільниці ниткошвейних автоматів.

Для забезпечення ритму роботи на кожній операції і недопущення простоїв лінії в зв'язку з можливими простоями машин, між окремими дільницями потокової лінії доцільно встановити накоплювачі продукції — бункери.

Застосування нового устаткування і разом з тим удосконалення організації виробництва — запровадження вищого типу потокової лінії — дозволяють досягти значного росту продуктивності праці. Як вже вказувалося раніш, він становить 106% при III-му варіанті і 220% при IV.

В той же час необхідно підкреслити, що четвертий варіант не є межою зростання продуктивності праці. При четвертому варіанті хоч і в незначному розмірі, залишається ще ручна праця — транспортування палітурок і блоків за допомогою платформ, а також контроль продукції.

Можливість механізувати транспортування блоків і палітурок є. Для цього необхідне відповідне забезпечення пропорційності на окремих операціях, а також між лініями по обробці блоків і виготовленню палітурок. Успіхи електроніки дозволяють сподіватися, що ручна праця контролерів також буде ліквідована.

Дещо збільшується при четвертому варіанті (порівнюючи з третім) резерв часу. Це пов'язане з тим, що продуктивність агрегату безшвейного скріплення нижча, ніж інших машин потоку і не дозволяє повністю використовувати їх потужність.

Являє певний інтерес аналіз коефіцієнтів корисного часу і обслуговування при різних варіантах.

З поліпшенням організації праці і запровадженням нового устаткування ККЧ зростає. Пониження його значення при IV варіанті пояснюється невідповідною про-

дуктивністю агрегату безшвейного скріплення і іншого устаткування потокової лінії.

Коефіцієнт обслуговування на машинних операціях II варіанту, порівнюючи з першим, зменшується (хоч машини залишились і без змін). Це відбулося в результаті скорочення допоміжного і обслуговуючого персоналу, зайнятого при півпотоковій організації підноскою, переноскою і подібними елементами роботи.

При третьому і четвертому варіантах відбувається заміна операційних верстатів агрегатами, що приводить до зростання штату обслуговування однієї машини. В той же час ріст коефіцієнту показує, що ступінь автоматизації на нових агрегатах ще низький. Даліше удосконалення агрегатів, модернізація їх приведе до скорочення чисельності персоналу і дозволить організувати безперервні потоки, що забезпечить значний ріст продуктивності праці.

Для дослідження забезпечення комплексної механізації поточкових ліній в брошуровально-палітурних цехах при оснащенні їх новим устаткуванням (варіанти III, IV), розраховано показники рівня і ступеня механізації і автоматизації праці. Дані приведені в табл. 4.

Таблиця 4

Показники рівня і ступеня механізації

Назва показників	Варіанти	
	III	IV
<b>Коефіцієнти рівня механізації і автоматизації праці</b>		
По кількості робітників . . . . .	0,86	0,86
По трудомісткості . . . . .	0,86	0,86
<b>Коефіцієнт ступеня автоматизації праці . . . . .</b>	<b>0,22</b>	<b>0,17</b>

Завдання коефіцієнтів рівня механізації і автоматизації показати співвідношення механізованої і ручної праці при кожному окремому варіанті.

Визначення показників механізації і автоматизації для кожного окремого варіанту без урахування впливу техніки і поліпшення організації праці на економію часу

має свій техніко-економічний смисл. Ці коефіцієнти наочно і конкретно показують дальші напрямки удосконалення техніки і організації виробництва. Для визначення впливу механізації і автоматизації виробництва, а також поліпшення організації його при кожному наступному варіанті, порівнюючи з попереднім, використовуються показник трудомісткості, а також структура затрат часу, приведена і проаналізована нами раніше.

Коефіцієнт рівня механізації і автоматизації праці розрахований по двох показниках: 1) кількість робітників; 2) трудомісткість. Методика розрахунку єдина, прийнята в промисловості.

Значення коефіцієнтів механізації і автоматизації по кількості робітників і трудомісткості високе, що свідчить про незначну питому вагу по трудомісткості немеханізованих операцій — контролю якості книг і транспортування продукції. Механізація цих операцій дозволить завершити комплексну механізацію поточкових ліній.

Коефіцієнти рівня механізації і автоматизації праці показують нам кількісний бік механізації, не даючи якісної характеристики її. Для визначення якісного боку механізації, характеру праці на механізмах, розрахований коефіцієнт ступеню автоматизації праці.

Розрахунок виконано по слідуючій формулі:

$$C_a = T_{ск} : T_p$$

де  $C_a$  — ступінь автоматизації праці;

$T_{ск}$  — час спостереження і контролю ходу процесу під час руху машини;

$T_p$  — загальна трудомісткість на механізованих операціях.

Значення даного коефіцієнту для III варіанту вище (0,22), порівнюючи з варіантом IV (0,17). Це пояснюється неповним використанням устаткування при IV варіанті (в результаті непогодженої продуктивності агрегату безшвейного скріплення і іншого устаткування, що входить в склад поточної лінії).

Зазначені коефіцієнти ступеня автоматизації свідчать, що значна кількість елементів на розглянутому устаткуванні не автоматизована. Крім того, надійність роботи окремих вузлів машин ще незначна. З цього виникають певні вимоги до машинобудівників. Підвищення ступеня

автоматизації приведе до росту продуктивності праці і в той же час полегшить працю.

До проведення заходів по підвищенню ступеня автоматизації розглянуті у III і IV варіантах системи машин забезпечать лиш першу стадію комплексної механізації.

\* \*  
\*

Підсумовуючи викладене вище, приходимо до таких висновків.

При наявному устаткуванні можна досягти значного росту продуктивності праці в брошурувально-палітурних цехах на основі поліпшення організації праці і дальшої спеціалізації завантаження. При цьому відбудуться: а) скорочення кількості операцій (транспортних, допоміжних і ін.); б) зменшення обслуговуючого персоналу окремих машин; в) підвищення продуктивності машин; г) зведення до мінімуму невикористаного часу в результаті ліквідації диспропорції між окремими операціями.

Для досягнення безперервності виробничого процесу і можливості здійснення комплексної механізації нове устаткування повинно відповідати таким вимогам: а) час переналадки на всіх машинах, що входять у поточкову лінію, повинен бути рівним або близьким по значенню і мінімальним; б) принцип роботи всіх машин повинен бути один і той же — поблочна обробка; в) продуктивність в одиницю часу і змінна продуктивність передбачаються однакові або близькі; г) обов'язкова висока надійність роботи кожної з машин.

При побудові поточкових ліній на базі розглянутого проектного устаткування залишаються, хоч і в незначній мірі, затрати ручної праці, оскільки продуктивність машин в одиницю часу на всіх операціях не однакова, а також відсутні засоби для механізації контролю готової продукції.

Ліквідація диспропорції в продуктивності окремих агрегатів, застосування бункерів, а також розробка механізмів для об'єктивного контролю якості продукції дозволять організувати комплексно-механізовані безперервно-поточкові лінії.

Дальше удосконалення агрегатів приведе до підвищення ступеня автоматизації, що дозволить досягти дальшого росту продуктивності праці.

---