

ВИВЧЕННЯ РІВНЯ МЕХАНІЗАЦІЇ ВИРОБНИЦТВА НА ПОТОКОВИХ ЛІНІЯХ ПО ВИГОТОВЛЕННЮ КНИГ

При здійсненні заходів по комплексній механізації і автоматизації процесів важливо визначити досягнутий рівень механізації виробництва. Це має велике значення для поточкових ліній по виготовленню книг, комплексна механізація і автоматизація яких відіграє першорядну роль.

Зауважимо, що в промисловості відсутня єдина методика визначення рівня механізації виробництва. На практиці широко застосовуються методи визначення рівня механізації за такими характеристиками:

1. Відношення кількості продукції, випущеної за допомогою механізмів і машин, до загальної кількості випущеної продукції;
2. Питома вага механізованих операцій в їх загальній кількості;
3. Відношення кількості робітників машинної праці до загального їх числа;
4. Відношення трудомісткості робіт, виконаних на машинах і механізмах, до загальної трудомісткості.

Перші два показники визначають рівень механізації робіт, наступні — рівень механізації праці.

Кожний з вказаних показників має свої позитивні і негативні риси. Вони достатньо широко висвітлені в літературі [1, 2, 4, 6] та ін.

Перший з названих показників досить точно характеризує рівень механізації робіт, але можливість використання його обмежена, оскільки на сучасному етапі розвитку виробництва в більшості випадків неможливо розділити продукцію на виготовлену механізованим і ручним способами.

Показник питомої ваги механізованих операцій в загальній кількості їх дозволяє виявити відсталі в галузі механізації дільниці. Але він не характеризує обсягу машинної і ручної праці, не дає уявлення про якість механізації, а, значить, неповно характеризує рівень механізації.

Показники рівня механізації праці (за співвідношенням кількості робітників або трудомісткості) характеризують предмет вивчення укрупнено, оскільки при визначенні їх не враховуються витрати ручної праці у робітників, що зайняті на машинах і механізмах. Вкажемо, що розглянуті показники рівня механізації праці, як відзначається у літературі [1, 2], при використанні їх для виміру динаміки механізації праці можуть дати помилкові результати.

Більш точне уявлення про рівень механізації праці, як справедливо відзначають дослідники, можна отримати, якщо з сумарного фонду часу робітників, зайнятих механізованою працею, виключити так званий

ручний час і віднести отриманий час до ручної праці [1] або до сумарних витрат часу [5]. Необхідно зауважити, що вказаний показник недостатньо повно характеризує динаміку механізації праці, оскільки при його визначенні не враховується різниця в продуктивності механізованої і ручної праці.

У зв'язку з цим правильну точку зору висловлюють Л. Я. Беррі і К. І. Клименко [1]: точне судження про рівень і динаміку механізації можна отримати, визначаючи співвідношення трудомісткості ручних і механізованих робіт, приведених до ручної праці. Проте практично такий метод не завжди може бути використаний, оскільки неможливо у всіх випадках визначити роботи, що виконуються на машинах і механізмах, в нормах ручної праці.

Кожний з названих вище показників лише частково характеризує рівень механізації і не є універсальним, не може замінити всі інші. Для виміру рівня механізації необхідно застосувати комплекс показників. На це справедливо вказували багато авторів, що виступили в 1961 р. на сторінках «Экономической газеты» (№ 78, 175, 178) в дискусії про методику визначення рівня механізації виробництва.

В 1963 р. була видана «Методика укрупненного определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов в машиностроении» [3]. В ній для визначення рівня механізації і автоматизації виробництва пропонується система з трьох показників:

1. Ступінь охоплення робітників механізованою працею.
2. Рівень механізованої праці в загальних трудових витратах.
3. Рівень механізації і автоматизації виробничих процесів.

Система названих показників не тільки дає кількісну характеристику механізації, але і дозволяє судити про якість механізації, вивчити динаміку механізації, тому може бути використана для визначення рівня механізації на потокових лініях.

Ступінь охоплення робітників механізованою працею відносно до потокових ліній може бути визначена за формулою:

$$C_{мл} = \frac{\Sigma P_m}{\Sigma P_d} \cdot 100,$$

де ΣP_m — число робітників, зайнятих на машинних роботах на потоковій лінії;

ΣP_d — загальна кількість робітників.

Показник $C_{мл}$ дає кількісну характеристику механізації. Для такої характеристики механізації в літературі рекомендується також показник, що розраховується за відношенням трудомісткості машинних робіт до сумарної трудомісткості (K_m). Але такий показник недоцільно з нашої точки зору застосовувати при визначенні рівня механізації на потокових лініях, оскільки:

1) трудомісткість, як правило, розраховується на облікову одиницю (1000 примірників) і відповідно може відобразити лише співвідношення часу при виготовленні видань певних параметрів; при виготовленні на потоковій лінії видань з різними параметрами значення показника K_m може змінитися незалежно від ступеня механізації;

2) один з методів синхронізації операцій на потокових лініях полягає в організації роботи з мікропаузами, які при визначенні трудомісткості не будуть відображені;

3) розрахований показник по трудомісткості виготовлення 1000 книг не відобразить співвідношення програми випуску і завантаження робочих місць в першій і другій змінах.

Все це дає підставу рекомендувати для кількісної характеристики механізації застосовувати показник $C_{мл}$.

Показник механізації $C_{мл}$ не відображає характеру праці на механізмах. Відомо, що багато машин у брошуровально-палітурних

цехах обслуговується бригадами робітників. При розрахунку $C_{мл}$ вони відносяться до робітників, зайнятих на машинах. У той же час склад і зміст робіт, що виконують деякі члени цих бригад, мало чим відрізняються від виконання цих же робіт при відсутності механізмів. У зв'язку з цим при вивченні рівня механізації важливо знати поелементні витрати праці. Це дасть можливість більш повно характеризувати досягнутий рівень механізації, а при виборі напрямів комплексної механізації і автоматизації виробництва — буде сприяти виявленню устаткування, яке необхідно модернізувати або замінити. Для такої характеристики механізації в «Методиці» [3] рекомендується визначати показник рівня механізованої праці в загальних трудовитратах $У_{мг}$. Відносно до потокового виробництва цей показник може бути вирахований за формулою:

$$У_{мг} = \frac{\sum P_m \cdot K'}{\sum P_d},$$

де $\sum P_m$ — число робітників, зайнятих на машинних роботах на поточної лінії;

K' — коефіцієнт механізації для механізованих операцій поточної лінії;

$\sum P_d$ — загальна кількість робітників на поточної лінії.

Коефіцієнт механізації K' з урахуванням пропозицій багатьох авторів [3, 5] може бути визначений за формулою:

$$K' = \frac{\sum_1^E t_{мо}}{\sum_1^E (t_{мо} + t_p + t_{рп})},$$

де E — кількість механізованих операцій на поточної лінії;

$$t_{мо} = t_m + t_{дм} + t_{омм};$$

t_m — машинний (основний, технологічний) час;

$t_{дм}$ — час допоміжних прийомів, що виконуються механізованим способом;

$t_{омм}$ — час прийомів обслуговування робочого місця, що виконуються механізованим способом;

t_p — час ручних прийомів, що не перекриваються машинним часом;

$t_{рп}$ — час ручних прийомів, що перекриваються машинним часом.

Показник рівня механізованої праці в загальних трудових витратах, як правильно відзначається в «Методиці» [3], не враховує продуктивності устаткування і багатостанкового обслуговування. В зв'язку з цим рекомендується визначати показник рівня механізації і автоматизації виробничих процесів. Відносно до потокової лінії показник рівня механізації і автоматизації процесів може бути визначений за формулою:

$$У_{пл} = \frac{У_{п1} P_1 + У_{п2} P_2 + \dots + У_{пn} P_n}{\sum P_d},$$

де $У_{п1}, У_{п2}, \dots, У_{пn}$ — показники рівня механізації і автоматизації виробничих процесів для окремих робочих місць;

P_1, P_2, \dots, P_n — кількість робітників, зайнята відповідно на робочих місцях;

$\sum P_d$ — загальна кількість робітників на поточної лінії.

Для окремих робочих місць для визначення показника $У_{п}$ може бути застосована рекомендована в літературі [3] методика

$$У_{п} = \frac{P_m \cdot K \cdot M \cdot \Pi}{P_m \cdot K \cdot M \cdot \Pi + P_m(1 - K) + P_{мр} + P_p} \cdot 100,$$

де P_m — кількість робітників, що зайнята механізованою працею на даній операції;

K — коефіцієнт механізації;

M — коефіцієнт обслуговування, який показує кількість одиниць устаткування, що обслуговуються одним робітником;

P — коефіцієнт продуктивності устаткування, визначений шляхом відношення трудомісткості виготовлення виробів на устаткуванні з найбільш низькою продуктивністю, яке прийнято за базу, до трудомісткості виготовлення цього виробу на діючому устаткуванні;

P_{mp} — кількість робітників, що виконують роботу за допомогою механізованого інструменту;

P_o — кількість робітників, що зайняті тільки ручною працею.

Наведена вище методика була застосована для визначення рівня механізації на потокових лініях по виготовленню книг підприємств крупносерійного і серійного виробництва. За даними 1965 р. вивчення показників рівня механізації для потокових ліній крупносерійного виробництва проводилось на таких друкарнях: Перша зразкова друкарня ім. А. А. Жданова (лінія № 1), «Печатный двор» ім. А. М. Горького (спарена лінія), Мінський поліграфічний комбінат ім. Я. Коласа (лінія № 1), друкарня ім. Євг. Соколової (лінія № 1), Київська книжкова фабрика (лінія № 1).

Серед підприємств з серійним виробництвом дослідження проводилось у друкарні № 16 м. Москви, Київській друкарні «Жовтень» і Львівській книжковій друкарні.

Результати дослідження наведені в таблиці.

Показники рівня механізації для потокових ліній

Показники	Значення показників для потокових ліній	
	крупносерійного виробництва, %	серійного виробництва, %
Ступінь охоплення робітників механізованою працею в цілому по лініях в тому числі по дільницях:	72	50
а) комплектівки-скріплення	79 (41)*	51 (40)
б) обробки блоків	91 (27)	74 (27)
в) вставки-пакування	48 (32)	30 (33)
Рівень механізованої праці в загальних трудовитратах	25,1	15,4
Рівень механізації і автоматизації виробничих процесів	28,2	15,6

* В дужках показана питома вага робітників на даній дільниці у відношенні до кількості робітників в цілому на лінії.

Ступінь охоплення робітників механізованою працею для потокових ліній крупносерійного виробництва складає 0,72% і змінюється для окремих дільниць від 48 до 91%.

На потокових лініях серійного виробництва значення показника знижується до 50% в цілому для лінії і змінюється для окремих дільниць від 30 до 74%. Найнижчий ступінь охоплення робітників механізованою працею на дільниці вставки блоків в палітурки — пакування книг, на якій зайнято 32—33% робітників потокових ліній.

Слід відмітити, що показники рівня механізованої праці в загальних трудовитратах і показники рівня механізації і автоматизації виробничих процесів для потокових ліній — низькі. Це свідчить про недостатній ступінь автоматизації ліній і низьку надійність роботи окремих вузлів і механізмів. З дванадцяти механізованих операцій потокових

ліній підприємств крупносерійного виробництва тільки три виконуються на автоматах, вісім операцій машиноручні і одна — апаратурна. Час основної роботи на механізмах, як показали дослідження, складає тільки 69,7% загального часу. На потокових лініях підприємств з серійним типом виробництва автомати відсутні зовсім. Багато устаткування може бути віднесено лише до простіших верстатів. Аналіз показав, що з сумарного часу обробки 1000 блоків основна робота складає тільки 49,8%.

Проведене дослідження показує, що важливою умовою комплексної механізації і автоматизації виробництва є не тільки механізація операцій, що виконуються до цього часу вручну, а і модернізація устаткування, а також заміна діючих машин більш доскональними.

Критерієм ефективності комплексної механізації і автоматизації виробничих процесів, як відомо, є підвищення продуктивності праці і ефективності виробництва. Тому поруч з визначенням наведених вище коефіцієнтів механізації необхідно виявити, наскільки досліджувані варіанти забезпечують поліпшення важливих техніко-економічних показників.

ЛІТЕРАТУРА

1. Л. Я. Берри, К. И. Клименко. Механизация производства в тяжелой промышленности СССР. Госполитиздат, М., 1954.
2. Я. Б. Кваша. Статистическое изучение механизации труда. Госстатиздат, М., 1959.
3. Методика укрупненного определения уровня механизации и автоматизации производственных процессов в машиностроении, ЦБТИ, М., 1963.
4. Д. В. Савинский. Курс промышленной статистики. Госстатиздат, М., 1954.
5. Л. М. Хейфец. О механизации производственных операций в полиграфии. Тр. МПИ, 1960, № 12.
6. Экономическая газета, еженедельник, 1960—1966.

Y. A. BARNICH

STUDY OF THE LEVEL OF MECHANIZATION ON PRODUCTION LINES IN THE PROCESS OF BOOK MANUFACTURE

Summary

Methods of determining the level of mechanization of in-line production are described and the results of studying the level of mechanization on production lines in large-scale and batch production are given.
