

- обсяги експорту в 1,8 раза;
- прибутки в 1,6 раза;
- капіталовкладення у інноваційну діяльність у 7,3 раза;
- обігові кошти у 1,2 раза;
- рівень зайнятості працюючих у 1,4 раза;
- середньомісячна заробітна плата у 2,3 раза.
- Відповідно знизилися:
- обсяги бартерних операцій на 50 %;
- збитки у 6 разів;
- кредиторська заборгованість на 23 %.

При незначному (на 3 %) зростанні заборгованості з виплат заробітної плати, термін цієї заборгованості скоротився з 2,4 місяця до 1,5 місяця. При деякому зростанні (на 4 %) дебіторської заборгованості обсяги продажів продукції збільшилися на 18 %.

Здійснювана завдяки умовам економічного експерименту реконструкція та модернізація виробництва дає вагомі підстави очікувати у найближчі рік-два ще більш суттєвого зростання обсягів виробництва конкурентоспроможної продукції.



Розділ IV

ІНФОРМАЦІЙНІ
ТЕХНОЛОГІЇ
ГАЛУЗІ

УДК 658.527.011.56

Проф. Д.Л. Дудюк, д.т.н.; ст. викл. Л.Д. Загвойська –
УкрДЛТУДО ОЦІНКИ НАКЛАДАННЯ ВТРАТ ЧАСУ В АВТОМАТИЗОВАНИХ
ВИРОБНИЧИХ СИСТЕМАХ

Нові теоретичні та експериментальні дослідження дали змогу значно розширити діапазон та підвищити точність оцінки накладання втрат робочого часу у багатостадійних автоматизованих лініях.

Prof. D. Dudyuk, L. Zahvoyska – USUFWT

For the estimation of time losses superposing in automated production systems

The new theoretic and experiment researches gave the opportunity to enlarge the diapason and to raise the precision of estimation of working time losses superposing in automated multi-stage production lines.

Втрати робочого часу (ВРЧ) в автоматизованих лініях оцінюються за допомогою даних експериментальних досліджень, імітаційного моделювання та за допомогою наближених емпіричних залежностей (Дашенко, 1984, Дудюк, 1998). Часто уживане співвідношення для визначення коефіцієнта накладання ВРЧ (Дудюк, 1998) у лініях з однакових за продуктивністю верстатів

$$H = (A + BKM)^{-1}, \quad (1)$$

де: $A = K^X(0,633 - 0,600/a)^{-1}$; $B = 1,130 - 0,065a$; K – коефіцієнт стабільності інтервалів випуску продукції; a – кількість верстатів у лінії; M – місткість нагромаджувальних пристроїв між ними;

$$X = \begin{cases} 0,30 & \text{для } 1 \leq K < 17; \\ 0,36 & \text{для } 17 \leq K \leq 100 \end{cases}$$

емпіричне як за своєю формою, так і за своїм кількісним змістом. Воно тільки віддалено нагадує форму аналогічного співвідношення, недавно отриманого нами (Дудюк, 2000), для випадку автоматизованих ліній з двох верстатів або дільниць і буферного пристрою між ними місткістю на M заготовок (деталей)

$$H_{KM} = (KM + \Pi + 1)^{-1}, \quad (2)$$

де: $\Pi = 2^{2K} \cdot \left(\frac{2K}{K} \right) \approx \sqrt{\pi K} = \sqrt{\pi} \cdot v$, v – коефіцієнт варіації інтервалів випуску продукції.

У випадку показникового розподілу інтервалів випуску ($K=1$) останній вираз трансформується в аналітичне співвідношення, що виводиться класичними методами теорії масового обслуговування

$$H_M = (M+3)^{-1}. \quad (3)$$

Якщо останній вираз дає можливість визначити коефіцієнт накладання ВРЧ в усьому діапазоні існування місткостей нагромаджувачів ($M \geq 0$) тільки для параметра $K=1$, то співвідношення (2) ще й у практично необмеженому діапазоні параметра стабільності ($1 \leq K < \infty$), або в одиничному – коефіцієнта варіації ($0 \leq v \leq 1$) інтервалів випуску продукції.

Співвідношення (1) має жорсткі обмеження на всі три параметри: кількість верстатів (дільниць) у лінії $2 \leq a \leq 10$; параметр стабільності $1 \leq K \leq 100$; місткість нагромаджувачів $0 \leq M \leq 100$. Ці обмеження не тільки не дають змогу використати аналізоване співвідношення для оцінки ВРЧ у великій кількості автоматизованих ліній і виробничих систем, але й позбавляють їх дослідників можливості прогнозувати очікувані втрати, фактичну продуктивність, ефективність та інші показники. Цей недолік притаманний переважній більшості емпіричних виразів. Щоб усунути вказані вади, ми зосередили свою увагу на вже згаданих співвідношеннях (1) і (2), а також на залежності коефіцієнта накладання ВРЧ від кількості верстатів a у лінії

$$H_a = 0,6(3) - 0,6a^{-1} \quad (4)$$

для випадку їх жорсткого з'єднання ($M=0$) і показниково розподілених інтервалів випуску ($K=1$). Хоча залежність ця теж емпірична, але перевірка її методом імітаційного моделювання показала, що вона дає досить високу (до 0,001...0,002) точність у широкому діапазоні кількості верстатів ($2 \leq a \leq 50$). Цього діапазону цілком достатньо для практичної оцінки й аналізу ВРЧ в автоматизованих виробничих системах різноманітного призначення.

Для випадку найпростішої за структурою виробничої системи з двох дільниць ($a=2$) із аналізованого виразу (1) отримуємо

$$H_{a=2} \approx (3K^x + KM)^{-1}. \quad (5)$$

Це співвідношення відповідає аналітичному виразу (2), а його доданок у знаменнику $K^x/3$ апроксимує аналітичну залежність $\Pi+1$, тобто $\Pi+1 \approx 3K^x \approx 3\sqrt[3]{K}$. Таким чином, наші теоретичні дослідження підтверджують отримані раніше емпіричні залежності.

Для подальшого розгляду узагальненої залежності (1) для більшої кількості дільниць або верстатів ($3 \leq a \leq 10$) підставимо відповідні значення символів A , B , x і отримаємо

$$H = \frac{0,633 - 0,6/a}{\sqrt[3]{K} + (0,633 - 0,6/a)(1,13 - 0,065a)KM}. \quad (6)$$

Числовий аналіз добутку двох множників у знаменнику перед KM показує, що його значення мало змінюється у діапазоні $2 \leq a \leq 10$ і змінюється близько 1/3.

Тому

$$H \approx \frac{0,633 - 0,6/a}{\sqrt[3]{K} + KM/3} \approx \frac{1,9 - 1,8/a}{3\sqrt[3]{K} + KM}. \quad (7)$$

На підставі вищеподаного ми пропонуємо обчислювати накладання ВРЧ в автоматизованих лініях з a верстатів однакової продуктивності, з'єднаних буферними пристроями місткістю на M заготовок (деталей), за таким виразом

$$H_{акм} \approx \frac{1,9 - 1,8a^{-1}}{KM + \Pi + 1} \approx \frac{1,9 - 1,8a^{-1}}{KM + \sqrt{\pi K} + 1}. \quad (8)$$

Необхідно наголосити, що при своїй простоті й виразності вираз (8) відзначається високою точністю у межах від двох до п'ятдесяти верстатів, або виробничих дільниць з практично необмеженими діапазонами параметра стабільності $K \geq 1$ і місткості нагромаджувачів $M \geq 0$. Легко пересвідчитись, що за відповідних умов співвідношення (8) трансформується у вирази (2), (3) і (4).

Знайдена залежність (8) тепер дає змогу не тільки оцінити ефективність широкого класу автоматизованих ліній і багатодільничих автоматизованих виробничих систем, але й вирішувати завдання їх оптимізації та й інші запити теорії і практики їх проектування й аналізу.

Література

1. Автоматические линии у машиностроении: Справочник. Под ред. А.И.Дашенко. – М.: Машиностроение, 1984-1985. – 1200 с.
2. Дудюк Д.Л., Загвойська Л.Д., Максимів В.М., Сорока Л.Я. Елементи теорії автоматичних ліній. – Київ-Львів: ІЗМІІ. -192 с.
3. Дудюк Д.Л. Оптимізаційні моделі автоматизованих ліній// Науковий вісник. Зб. наук. – техн. праць. – Львів: УкрЛІТУ, 2000, вип. 10.1. – С. 236-244.

УДК 658.512:007.001 Проф. Ю.А. Дайновський, д.е.н. – Львівська комерційна академія, доц. Л.К. Гліненко, к. т. н. – НУ "Львівська політехніка"

ГРАФІЧНЕ ПРЕДСТАВЛЕННЯ ЗАДАЧ ПРИЙНЯТТЯ РІШЕНЬ

Робота присвячена дослідженню можливостей графічного представлення умов задач прийняття рішення і процесу пошуку їх розв'язку. Розроблені універсальні графічні моделі ЗПР різних класів і запропонована класифікація ЗПР за їх графічним представленням, яка дає змогу спростити ідентифікацію типу ЗПР і знаходження ефективного способу її розв'язання.

Prof. Y. Dainovsky, doc. L. Glinenko

Graphic presentation of decision-making problems

Possibilities of graphic presentation of decision-making problems (DMP) terms and solution process are investigated. General graphic models of DMPs referring to different classes are developed and DMP classification by their graphic presentation is proposed. The results achieved allow to simplify the identification of the DMP class as well as efficient solution search.

Ефективність застосування численних широко відомих рекурсивних і алгоритмічних методів розв'язання задач прийняття рішень (ЗПР) залежить від сту-