

ВИКОРИСТАННЯ МЕТОДУ ШТРИХОВОГО КОДУВАННЯ В ПІДСИСТЕМІ ІДЕНТИФІКАЦІЇ ТА ОБЛІКУ ДЕТАЛЕЙ НА ВИРОБНИЦТВІ

Аргунов М. О., Безкоровайний В. В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Характерною особливістю комп'ютерно-інтегрованих виробництв є широке використання сучасних індустріальних технологій для підрахунку, відстеження, контролю, сортування комплектуючих і готової продукції. Інформація систем обліку є основою для прийняття управлінських рішень на різних рівнях керування виробництвом (рис. 1) [1].

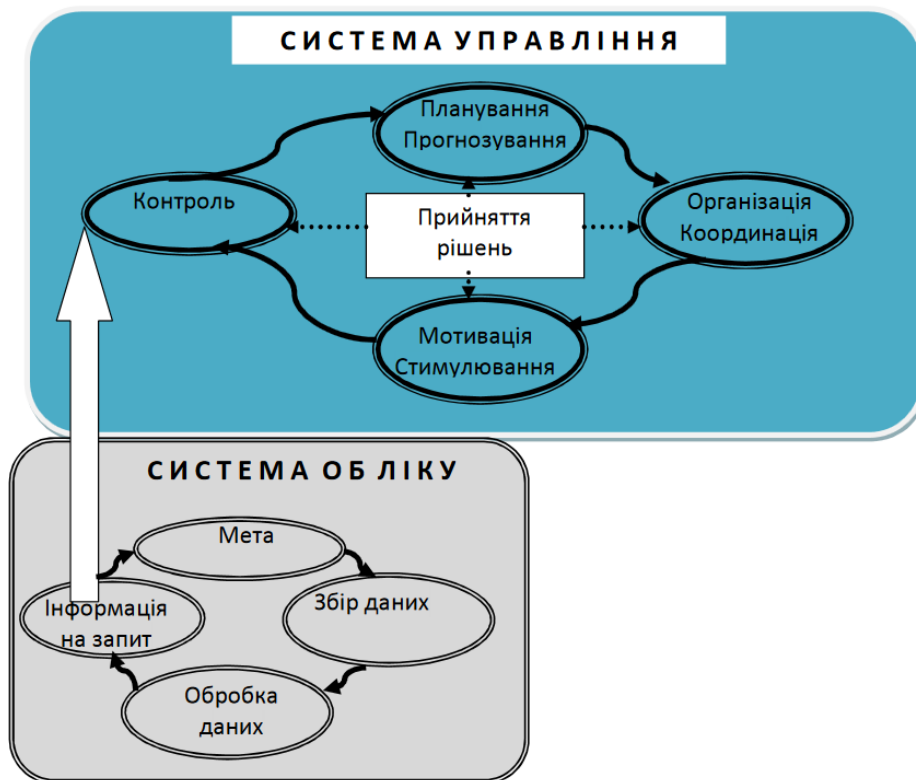


Рисунок 1 – Місце системи обліку в циклі керування виробництвом [1]

Найбільш значущими задачі автоматичної ідентифікації та обліку деталей є для систем оперативного планування виробничого процесу. Своєчасний і точний облік деталей у системах керування виробничими процесами дає можливість простежити та відновити інформацію про умови виготовлення, використання чи місцезнаходження

одиниці (партії) продукції у разі необхідності проведення аналізу причин виникнення невідповідностей, а також можливість встановити, у якій стадії виробництва чи експлуатації знаходиться виріб [2].

З огляду на великий обсяг інформації та значної трудомісткості повноцінне ведення такого обліку можливе лише за допомогою формування автоматизованого банку даних та використання для його ведення спеціалізованого програмного забезпечення. Найбільшого поширення для завдань виробничого обліку завдяки своїй простоті, надійності та відносній дешевизні набули технологія штрихового кодування та метод автоматичної ідентифікації на її основі. За наявності єдиної автоматизованої системи управління виробничою інформацією на підприємстві в штрих-коді деталі достатньо представити дані, однозначно ідентифікують саму деталь, яка відноситься до конкретного замовлення. Інша інформація міститься в базі даних і може бути автоматично отримана при зчитуванні штрих-коду деталі або за запитом оператора на робочому місці [2-3].

При виборі та комплексуванні засобів штрихового кодування та ідентифікації враховується множина різнорідних показників: наведені витрати на придбання, монтаж та експлуатацію; точність ідентифікації деталей; надійність та живучість обладнання. Кожен з показників може бути частковим критерієм оптимальності вибору $k_i(x)$, $i = \overline{1, m}$ комплекту обладнання з множини допустимих $x \in X$.

Процес прийняття рішення щодо вибору варіанту комплектації обладнання передбачає розв'язання множини задач [4]: формалізації мети; визначення універсальної множини варіантів X^U ; визначення множини допустимих варіантів $X \subseteq X^U$; виділення підмножини ефективних варіантів $X^E \subseteq X$; ранжирування варіантів $x \in X^E$; вибору найкращого варіанту комплектації засобів кодування та ідентифікації $x^o \in X^E$.

Задача визначення множини допустимих варіантів $X \subseteq X^U$ полягає у виключенні з універсальної множини підмножини варіантів $\overline{X}$, що не задовольняють технологічним вимогам $X = X^U \setminus \overline{X}$.

Задача виділення підмножини ефективних варіантів X^E полягає у виключенні з

множини допустимих X домінованих (неоптимальних) варіантів, що належать множині згоди X^S . Варіант називають ефективним $x^E \subseteq X$ (Парето-оптимальним, недомінованим), якщо немає більш кращого варіанту за всіма показниками $x \subseteq X$, тобто $x^o \succ x \quad \forall x \in X$ [4].

Розв'язання задачі ранжування варіантів здійснюється на основі парадигми максимізації корисності. Для її вирішення використовуються два підходи: ординалістичний та кардиналістичний [5]. При використанні ординалістичного підходу впорядкування варіантів провадиться особою, яка приймає рішення. У рамках кардиналістичного підходу проводиться формування узагальненого критерію ефективності та зведення розв'язання задачі до задачі оптимізації. При цьому в обох підходах вважається, що кожному з варіантів з множини ефективних $x \in X^E$ приписується деяка корисність (цінність) $P(x)$, значення якої і визначають їх порядок $\forall x, v \in X^E$:

$$x \sim v \leftrightarrow P(x) = P(v); \quad x \succ v \leftrightarrow P(x) > P(v); \quad x \geq v \leftrightarrow P(x) \geq P(v). \quad (1)$$

Задача вибору найкращого варіанту засобів $x^o \in X^E$ зводиться до екстремізації функції загальної корисності:

$$x^o = \arg \max_{x \in X^E} P(x). \quad (2)$$

Для скалярного кількісного оцінювання варіантів і вибору з множини допустимих $x \in X^E$ за множиною часткових критеріїв $k_i(x)$, $i = \overline{1, m}$ пропонується використати класичну адитивну функцію загальної корисності [4-5]:

$$P(x) = \sum_{i=1}^m \lambda_i \xi_i(x), \quad (3)$$

$$\xi_i(x) = \left\{ [k_i(x) - k_i^-] / [k_i^+ - k_i^-] \right\}^{\alpha_i}, \quad i = \overline{1, m}, \quad (4)$$

де λ_i , $\xi_i(x)$, k_i^+ , k_i^- , α_i – ваговий коефіцієнт, функція корисності, найкраще та найгірше значення та параметр виду функції корисності i -го часткового критерію, $i = \overline{1, m}$.

Таким чином, вибір ефективного варіанту системи штрихового кодування на

виробництві дозволяє швидко та точно визначати місце знаходження кожної деталі, контролювати виконання поточного плану виробництва. Напрямком подальших досліджень може бути розробка математичних моделей, методів, програмного та інформаційного забезпечення для ефективної імплементації засобів штрихового кодування для ідентифікації та обліку деталей в системі керування виробництвом.

Література:

1. М. С. Пушкар та В. З. Семанюк, Розробка систем обліку. Тернопіль: ТНЕУ, 2009, 208 с. [Он-лайн]. Доступно: http://dspace.wunu.edu.ua/bitstream/316497/37235/1/rozrobka%20system%20obliku_Semaniuk_Pushkar.pdf
2. І. О. Болотов та І. В. Галич, Використання технології штрих-кодів для контролю якості. 2020. [Он-лайн]. Доступно: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/35564>
3. М. Ю. Грам'як, Комп'ютеризована система зчитування штрих-кодів. BS thesis. Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, 2021. [Он-лайн]. Доступно: <http://elartu.tntu.edu.ua/handle/lib/34268>
4. V. Beskorovainyi, L. Petryshyn and O. Shevchenko, "Specific subset effective option in technology design decisions", Applied Aspects of Information Technology, Vol. 3., No.1, pp. 443-455, 2020
5. V. Beskorovainyi, "Combined method of ranking options in project decision support systems", Innovative Technologies and Scientific Solutions for Industries, No 4 (14), pp. 13-20, 2020.