

УДК 681.142

## УДОСКОНАЛЕННЯ ПОБУДОВИ КОНТРОЛЬНИХ КАРТ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ З ЗАСТОСУВАННЯМ ПОПЕРЕДНЬОЇ КЛАСИФІКАЦІЇ

Р.С. Семенюк, аспірант

*Національний технічний університет України «Київський  
політехнічний інститут ім. Ігоря Сікорського»*

Ключові слова: нечітка класифікація, контрольні карти Шухарта.

Загальний метод побудови контрольних карт процесу включає [1]:

- 1) отримання вибірки;
- 2) обчислення потрібної статистики, такої як вибіркоче середнє, розмах чи накопичена сума;
- 3) графічна побудова цієї статистики на карті у вигляді функції від вибіркової послідовності чи часу.

На карті потрібно певним способом відобразити правила прийняття рішень про те, чи знаходиться данна змінна процесу «під контролем». До тих пір поки статистика, що відкладається на цьому графіку, потрапляє між цими двома границями, процес вважається під контролем. Правила прийняття рішення, що використовуються для фіксування цих ліній можуть бути засновані на передбачуваному виді розподілу (зазвичай нормальному) для спостережуваної випадкової величини або вони виводяться за допомогою непараметричного аналізу.

Так як контроль процесу обмежений в часі, то вибірки мають невеликий об'єм, який не дозволяє отримати відомості про вид розподілу. Для визначення класу розподілу рекомендовано використати нечітку класифікацію [2], що дозволяє визначити клас розподілу з наступних: одноmodalний, симетричний, антимodalний, лівосторонній, правосторонній.

Інформація про клас розподілу вибірки дозволяє вибрати ефективну оцінку саме для цього класу. Це дозволяє підвищити чутливість контрольної карти до змін процесу.

Нечітка класифікація дозволяє вибрати оцінку, яка буде використовуватись як центральна тенденція при побудові контрольних карт технологічного процесу [2], а саме середнє арифметичне, медіану напіврозмах тощо, а потім у відповідності з обраною центральною тенденцією провести розрахунок розсіювання і побудувати обмежувальні границі для центральної тенденції технологічного процесу.

У відповідності з цим алгоритм побудови контрольних карт наступний, враховуючи що вихідною інформацією є декілька вибірок з малою кількістю вимірювань в кожній, причому центри розподілів вибірок можуть відрізнитись внаслідок нестабільності технологічного процесу [3].

Вибірки ранжуються, формуються НО, НО ранжуються, визначається середній номер нечіткої оцінки за декількома вибірками, за розробленим алгоритмом нечіткої класифікації формується код, що порівнюється з кодами класів розподілів для визначення відповідного класу розподілу або самого розподілу.

Якщо за результатами контролю отримано декілька вибірок і за класифікацією сумарний розподіл визначено як безмодальний (тобто наближений до рівномірного), тоді за центральну тенденцію приймають середину розмаху, а СКВ визначають за формулою:

$$S(x_p) = \frac{R}{\sqrt{2(n+1)(n+2)}}$$

Обмежувальні границі на контрольній карті (рис.1) наносять за співвідношенням:

$$x_p = \pm \frac{R \cdot \sqrt{3}}{\sqrt{2 \cdot (n+1) \cdot (n+2)}}$$

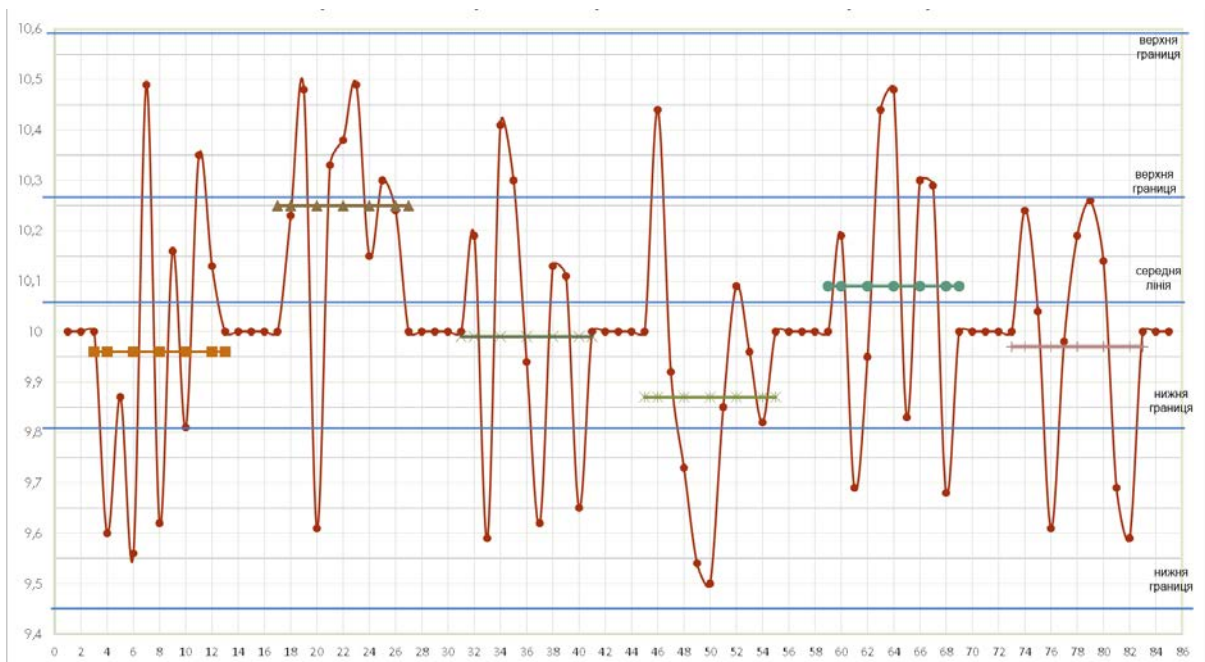


Рисунок 1 – Контрольна карта технологічного процесу

#### Список використаних джерел

1. Химмельблау Д. Анализ процессов статистическими методами / Д. Химмельблау – М.: Мир, 1973. – 957 с.
2. Семенюк Р.С. Використання нечіткої класифікації виду розподілу для вибірок малого об'єму / Р.С. Семенюк, Н.А. Яремчук // Інформаційні системи, механіка та керування. – 2017. – №17. – С. 40-50.
3. Статистичний контроль. Контрольні карти Шухарта (ISO 8258:1991, IDT): ДСТУ ISO 8258:2001. – К.: Держспоживстандарт України, 2003. – 32 с. – (Національний стандарт України).