

УДК 004.896

Нестеренко А. – ст. гр. ПБ-31мп

*Національний технічний університет України "Київський політехнічний інститут імені Ігоря Сікорського"*

## **АЛГОРИТМИ АВТОМАТИЗОВАНОГО КОНТРОЛЮ ТА ДІАГНОСТУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПРОЦЕСІВ**

Науковий керівник: доцент, к.т.н. Філіппова М.В.

Nesterenko A.

*National Technical University of Ukraine "Igor Sikorsky Kyiv Polytechnic Institute"*

## **ALGORITHMS OF AUTOMATED CONTROL AND DIAGNOSTIC OF TECHNOLOGICAL PROCESSES**

Supervisor: Assoc. Prof., Ph.D. Filippova M.V.

Ключові слова: автоматизована система контролю та керування, мікроклімат, виробниче приміщення

Keywords: automated control and management system, microclimate, production premises

Історія діагностики, ймовірно, така ж стара, як історія людства. Термін «діагноз» може можна визначити найпростішим способом як перевірку систем з метою виявлення та локалізація їх несправностей.

Технічні системи піддаються впливу багатьох зовнішніх і внутрішніх факторів, які є причинами повільного псування продукції та можливих збоїв у роботі систем. Ми можемо припустити що всі несправності технічних систем, які виникають під час нормальної роботи, є небажаними та шкідливими. Несправності або знижують якість виробленої продукції, або, в гіршому випадку можуть перервати виробничий процес, що спричинить значні економічні втрати залежно від технологічного процесу.

Найбільшими труднощами з розробкою хорошої методології діагностики технічних систем є: зростаюча складність їх структур і різноманітність технологій, що використовуються.

Ці два фактори ускладнюють діагностичний процес навіть для добре підготовлених спеціалістів і призводять до збільшення часу, необхідного для діагностики та відновлення, а також складності діагностичних процедур.

Зважаючи на вищезазначені факти, розробка ефективних діагностичних методологій має дуже важливе значення. Ефективна діагностична методологія повинна підтримувати діагностичні дії оператора або проводити діагностику та коректування факторів автоматично.

Існуючі методи діагностики можна розділити за кількома різними критеріями.

Найбільш загальними є: тип діагностичних знань і тип пошуку стратегії. Нижче приведені діагностичні методології згруповані відповідно до типу діагностичних знань, які описують поведінку системи або зв'язки між симптомами та причини дефектів:

1. Системи, що описуються добре розробленою моделлю. Цей клас систем можна діагностувати найбільш точно і повно, але лише в дуже обмеженій області.

Системи мають модель, яка достатньо хороша для такої діагностики. Найтипівіші рішення, що застосовуються на практиці, зазвичай базуються на:

- а) аналітичних моделях, таких як:
  - фізичні рівняння;
  - лінійні моделі входу-виводу (передаточна функція);
  - лінійні рівняння стану;
  - спостерігачі станів і фільтри Калмана.
- б) моделях, заснованих на знаннях.

2. Системи, що описуються лише загальними правилами. Знання походять із домену експертів. Прикладні рішення базуються переважно на інженерії знань та обчислювальному інтелекті:

- випадкові графіки;
- нечітка логіка;
- діагностичні матриці;
- діагностичні дерева та графи;
- класичні експертні системи на основі правил штучного інтелекту.

3. Системи, які не описуються жодною моделлю чи правилами; всі наші знання про систему базуються лише на спостереженнях за їх поведінкою:

- прикладні с розпізнавання образів;
- нейронні мережі;
- нечіткі нейронні мережі.

Досить перспективними є підходи, похідні від методів логічного міркування.

Моделі, засновані на знаннях, для діагностики використовують невідповідності між спостережуваною та очікуваною поведінкою системи, де очікувана поведінка прогнозується відповідно до знань про модель системи. Цей тип підходів також називають діагностикою на основі послідовності. Такі діагностичні системи не потребують етапу отримання експертних знань або навчання і можуть діагностувати навіть дуже нові системи, для яких експертні діагностичні знання, засновані на попередньому досвіді, не існують. Для таких систем можуть бути використані існуючі моделі їх коректної поведінки, розроблені при проектуванні та моделюванні таких систем для діагностики.

Основна ідея таких діагностичних моделей базується на компонентах, де система визначається як набір компонентів і відносин між ними. Діагностика такої складової системи проводиться в два етапи: виявлення несправності та усунення несправності. Модель системи має кілька вибраних входів і виходів. Значення вхідних даних системи вимірюються та використовуються як вхідні дані для моделі. Значення вихідних даних моделі розраховуються та порівнюються з результатами спостереження системи. Якщо є значні розбіжності, то виявляється несправність системи.

В подальшому планується розробити систему ефективного діагностування та корекції роботи обладнання для контролю дрібносерійного багатомономенклатурного виробництва

#### **Література.**

1. Bacchus F., Yang Q. Downward refinement and the efficiency of hierarchical problem solving. *Artificial Intelligence*, 1994, vol. 71, pp. 43–100. Режим доступу : <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0004370294900620>.
2. Lueth K. L., Patsioura C., Williams Z. D. *Industrial analytics 2016/2017 the current state of data analytics usage in industrial companies*, 2016. Режим доступу : <https://digital-analytics-association.de/wp-content/uploads/2016/03/Industrial-Analytics-Report-2016-2017-vp-singlepage.pdf>.