

НЕЧІТКА ЛОГІКА В СИСТЕМІ МОНІТОРИНГУ ТА ДІАГНОСТИКИ ЕЛЕКТРОМЕХАНІЧНИХ ПРОЦЕСІВ СТАНУ ХОЛОДНОЇ ПРОКАТКИ

О. С. Назарова, Б. В. Васильєв

*Національний університет «Запорізька політехніка», 69063, м. Запоріжжя,
вул. Жуковського, 64, Україна, nazarova16@gmail.com*

Вступ. Світ зараз знаходиться на перехідному етапі від індустріального до інформаційного суспільства, тому важливість інформації та інформаційного забезпечення все більше зростає. Сучасне металопрокатне виробництво характеризується інтенсифікацією навантажень на технологічне обладнання, збільшенням швидкості прокатки, обтиску та інші. У цих умовах зростає роль різних інформаційно-вимірювальних систем, моніторингу, діагностики та автоматичного керування, що забезпечують підвищення продуктивності та якості продукції, що випускається.

Постановка задачі. При контролі та дослідженні технологічного процесу висновки про умови роботи обладнання та про характер перебігу технологічного процесу робляться на підставі аналізу величин, отриманих при вимірюванні його параметрів. Під вимірюванням зазвичай розуміють отримання та відображення інформації про деякі координати технологічного процесу [1]. Певна кількість цих параметрів та координат аналізуються оператором і після цього приймається рішення про необхідність їх корекції. Тому актуальною задачею є використання експертних знань оператора при розробці систем моніторингу та діагностики станів холодної прокатки з використанням у них елементів нечіткої логіки.

Мета роботи – розглянути перспективи впровадження елементів нечіткої логіки в систему моніторингу та діагностики електромеханічних процесів стану холодної прокатки.

Основна частина. Для вирішення завдання вимірювання електромеханічних параметрів в умовах металопрокатного виробництва цеху холодної прокатки №1 ВАТ «Запоріжсталь» був розроблений діагностуючий багатоканальний комплекс, який отримує інформацію від датчиків швидкості, струму і напруги [1]. По кожному з чотирьох електроприводів (розмотувальний механізм, натяжні ролики, прокатна кліть, намотувальний механізм) контролюються такі координати: напруга двигуна, струм збудження, струм якоря, а також швидкість кліті, яка береться з урахуванням калібрувального коефіцієнта пропорційно до напруги тахогенератора. Для більшої зручності здійснення оцінки отриманих даних організована система візуалізації процесу прокатки, що відображається у графічній формі. У пам'яті промислового комп'ютера зберігаються також база даних налаштування стану, щоденні звіти по роботі та файли часових діаграм, записаних автоматично. На персональному комп'ютері проводиться обробка щоденних звітів та зареєстрованих діаграм.

Основна мета впровадження елементів нечіткої логіки у діагностичні систему полягає в тому, щоб допомогти оператору налаштувати параметри промислового процесу, що регулюються вручну, з метою підвищення якості продукції. Ця діагностика призначена для розпізнавання несправності процесу, яку неможливо

легко виявити шляхом аналізу лише окремих сигналів, а натомість має бути задіяний аналіз у багатовимірному просторі даних.

Одним з найбільш важливих сучасних напрямів розвитку інформаційних технологій є застосування нечіткої логіки при розробці систем автоматизованої обробки інформації та управління. Перевагами використання нечіткої логіки є спрощення моделювання складних систем [2, 3], створення гнучких алгоритмів підтримки прийняття рішень на основі зрозумілих людині наборів правил, можливість обробки неточної та неповної інформації [4, 5].

Таким чином, напрям створення інтелектуальних систем підтримки інженерних рішень для складних нелінійних електроенергетичних об'єктів з використанням математичного апарата штучного інтелекту є досить перспективним.

Висновки. Отже, параметри, за якими проводять моніторинг та діагностику прокатного обладнання умовно можна розділити на механічні та електричні, але в більшості випадків вони досить сильно взаємопов'язані один з одним. Тому при розробці систем моніторингу та діагностики варто віднести до основних електромеханічних параметрів силу прокатки, струм і напругу двигуна, частоту обертання валу двигуна, момент навантаження. Досить часто для перевірки працездатності запропонованих систем діагностики та моніторингу використовуються певні математичні та комп'ютерні моделі обладнання. Перспективними напрямками розвитку цих систем є використання експертних знань у системах прийняття рішень для обслуговуючого персоналу та елементів штучного інтелекту для систем автоматичного контролю за технологічним процесом.

Літературні джерела

1 Назарова, Е. С. К вопросу разработки систем диагностирования электромеханических систем станов холодной прокатки [Текст] / Е. С. Назарова // Електротехніка та електроенергетика. – 2013. – № 1. – С. 36-41. DOI: <https://doi.org/10.15588/1607-6761-2013-1-6>

2 Osadchy, V. Laboratory Stand for Investigation of Liquid Level Microprocessor Control Systems / V. Osadchy, O. Nazarova // 2020 IEEE Problems of Automated Electrodrive. Theory and Practice (PAEP), Kremenchuk, Ukraine, 2020. - pp. 1-4. doi: 10.1109/PAEP49887.2020.9240868.

3 Nazarova, O. S. Experimental research and computer modeling of the obstruction occurrence in the pneumatic conveying systems peculiarities / O. S. Nazarova, I. A. Meleshko // Herald of Advanced Information Technology, 2020. - Vol.3. - No.1. – pp. 428–439. DOI: 10.15276/hait 01.2020.9

4 Шушура, О. М. Методологічні основи побудови інформаційних технологій для автоматизації управління складними системами на принципах нечіткої логіки [Текст] : дис. докт. техн. таук : 05.13.06 : захищена 11.03.18 : утв. 24.09.18 / Шушура Олексій Миколайович. - Київ, 2018. – 322 с.

5 Кирик, В.В. Математичний апарат штучного інтелекту в електроенергетичних системах: підручник [Текст] / В.В. Кирик. – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 2019. – 224 с.