

АНАЛІЗ СУЧАСНИХ СИСТЕМ МОНІТОРІНГУ ТА АНАЛІЗУ ДАНИХ НА ВИРОБНИЦТВІ

Дихтенко А.І. Гурін Д.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Україна, 61166, Харків, пр. Науки 14

e-mail: andrii.dykhtenko@nure.ua, dmytro.gurin@nure.ua

Анотація: У статті розглядаються сучасні системи моніторингу та аналізу даних у виробництві. Проаналізовано основні методи збору та обробки інформації, використання IoT, великих даних та штучного інтелекту. Визначено переваги автоматизованих систем контролю, їхні перспективи та виклики впровадження. Окреслено можливості підвищення ефективності виробничих процесів завдяки цифровим технологіям.

Ключові слова: моніторинг, аналіз даних, IoT, автоматизація, штучний інтелект.

ANALYSIS OF MODERN MONITORING AND DATA ANALYSIS SYSTEMS IN MANUFACTURING

Dykhtenko A. Gurin D

Kharkiv National University of Radio Electronics

Ukraine, 61000, Kharkiv, 14 Nauky Ave

e-mail: andrii.dykhtenko@nure.ua, dmytro.gurin@nure.ua

Annotation: This article examines modern monitoring and data analysis systems in manufacturing. The main methods of data collection and processing, the use of IoT, big data, and artificial intelligence are analyzed. The advantages of automated control systems, their prospects, and implementation challenges are identified. The possibilities of improving production efficiency through digital technologies are outlined.

Keywords: monitoring, data analysis, IoT, automation, artificial intelligence.

У сучасному виробництві моніторинг та аналіз даних відіграють ключову роль у підвищенні ефективності, безпеки та надійності технологічних процесів. Цифрові технології, такі як Інтернет речей (IoT), великі дані та штучний інтелект, дозволяють підприємствам оперативно реагувати на зміни, запобігати аваріям та оптимізувати витрати. Системи моніторингу дозволяють забезпечувати стабільність виробничих процесів та покращувати якість продукції. Впровадження таких систем сприяє переходу до концепції "розумного виробництва", що є основою Індустрії 4.0.

Використання сучасних технологій моніторингу включає встановлення датчиків для збору інформації про параметри роботи обладнання, температурний режим, рівень вібрацій та інші критичні показники. IoT-рішення дозволяють передавати ці дані на сервери, де вони аналізуються в режимі реального часу. SCADA-системи забезпечують централізований контроль, що дозволяє операторам швидко реагувати на відхилення від норми. Використання алгоритмів машинного навчання допомагає прогнозувати потенційні несправності та мінімізувати ризики простоїв. Також активно застосовується концепція цифрових двійників – віртуальних копій реального виробничого процесу, які дозволяють проводити детальний аналіз і тестування сценаріїв без втручання у реальне виробництво.

Аналіз великих масивів даних (Big Data) дозволяє підприємствам знаходити закономірності у роботі обладнання, що сприяє підвищенню продуктивності. Хмарні технології забезпечують зручний доступ до інформації та можливість її обробки без потреби у дорогих локальних серверах. Аналітика в реальному часі дозволяє приймати обґрунтовані управлінські рішення,

що особливо важливо для динамічних виробничих процесів. Використання штучного інтелекту та алгоритмів предиктивного аналізу дозволяє виявляти потенційні проблеми ще до їхнього виникнення. Використання статистичних методів та нейронних мереж дає можливість точно прогнозувати час виходу з ладу обладнання та оптимізувати планування технічного обслуговування.

Сучасні підприємства активно впроваджують автоматизовані системи моніторингу. Наприклад, у металургійній промисловості датчики контролюють стан доменних печей, що дозволяє знизити енергоспоживання та запобігти аварійним ситуаціям. У машинобудуванні системи прогнозування аналітики дозволяють своєчасно проводити технічне обслуговування, що мінімізує простой та витрати на ремонт. В автомобільній промисловості застосовуються AI-системи для контролю якості продукції, які автоматично виявляють дефекти на виробничій лінії. Нафтогазова галузь використовує безпілотні літальні апарати та роботизовані системи для моніторингу інфраструктури, що дозволяє запобігати аваріям та мінімізувати ризики для персоналу.

Незважаючи на очевидні переваги, впровадження систем моніторингу стикається з певними труднощами. Основні проблеми включають питання кібербезпеки, оскільки великі обсяги даних можуть бути мішенню для хакерських атак. Також інтеграція нових технологій з існуючими системами потребує значних інвестицій. Одним із ключових викликів є забезпечення сумісності між різними платформами та пристроями, які використовуються на виробництві. Проте розвиток штучного інтелекту, 5G-зв'язку та вдосконалення методів аналізу даних відкриває нові можливості для ще більш ефективного управління виробничими процесами. Перспективним напрямом є використання блокчейн-технологій для безпечного зберігання даних та створення прозорих систем контролю.

ВИСНОВКИ. Сучасні системи моніторингу та аналізу даних відіграють критичну роль у підвищенні ефективності виробництва. Вони дозволяють підприємствам знижувати витрати, підвищувати продуктивність та забезпечувати безперебійну роботу обладнання. Впровадження цифрових технологій сприяє переходу до автоматизованого управління, що мінімізує вплив людського фактора та підвищує точність прийняття рішень. У найближчі роки очікується подальший розвиток цієї сфери завдяки впровадженню передових технологій, що зробить виробництво ще більш автономним, розумним та економічно вигідним. Таким чином, інноваційні системи моніторингу стають основою для розвитку сучасних промислових підприємств і їхньої конкурентоспроможності на світовому ринку.

ЛІТЕРАТУРА

1. Afanaseva, O., Afanasyev, M., Neyrus, S., Pervukhin, D., & Tukeev, D. (2024). Information and Analytical System Monitoring and Assessment of the Water Bodies State in the Mineral Resources Complex. *Inventions (2411-5134)*, 9(6).
2. Adebayo, V. I., Paul, P. O., & Eyo-Udo, N. L. (2024). The role of data analysis and reporting in modern procurement: Enhancing decision-making and supplier management. *GSC Advanced Research and Reviews*, 20(1), 088-097.
3. Ahmed, Q. O. (2024). The future of aerospace research: How data collection systems can advance space exploration. *Volume*, 9, 360-370.
4. Ofoegbu, K. D. O., Osundare, O. S., Ike, C. S., Fakeyede, O. G., & Ige, A. B. (2024). Real-Time Cybersecurity threat detection using machine learning and big data analytics: A comprehensive approach. *Computer Science & IT Research Journal*, 4(3).

5. Khalid, M. S., Yevsieiev, V., Nevliudov, I. S., Lyashenko, V., & Wahid, R. (2022). HMI development automation with GUI elements for object-Oriented programming Languages implementation.
6. Nevliudov, I., Yevsieiev, V., Lyashenko, V., & Ahmad, M. A. (2021). GUI Elements and Windows Form Formalization Parameters and Events Method to Automate the Process of Additive Cyber-Design CPPS Development.
7. Yevsieiev, V., & Gurin, D. (2024). Study of Methods of Dynamic Description of The Environment for Collaborative Robots-Manipulators in the Concepts of Industry 5.0 (Doctoral dissertation, Collection of scientific papers «SCIENTIA»).
8. Abu-Jassar, A. T., Attar, H., Yevsieiev, V., Amer, A., Demska, N., Luhach, A. K., & Lyashenko, V. (2022). Electronic user authentication key for access to HMI/SCADA via unsecured internet networks. *Computational intelligence and neuroscience*, 2022(1), 5866922.
9. Gurin, D., & et al. (2024). Using Convolutional Neural Networks to Analyze and Detect Key Points of Objects in Image. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(9), 5-15.
10. Yevsieiev, V., & et al. (2025). Development of a program for processing 3d models of objects in a collaborative robot workspace using an HD camera. *ACUMEN: International journal of multidisciplinary research*, 2(1), 194-210.
11. Gurin, D., & et al. (2024). Effect of Frame Processing Frequency on Object Identification Using MobileNetV2 Neural Network for a Mobile Robot. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(8), 36-44.
12. Attar, H., Abu-Jassar, A. T., Amer, A., Lyashenko, V., Yevsieiev, V., & Khosravi, M. R. (2022). Control system development and implementation of a CNC laser engraver for environmental use with remote imaging. *Computational intelligence and neuroscience*, 2022(1), 9140156.
13. Nevliudov, I., & et al.. (2020). Method of Algorithms for Cyber-Physical Production Systems Functioning Synthesis. *International Journal of Emerging Trends in Engineering Research*, 8(10), 7465-7473.
14. Abu-Jassar AT, Attar H, Amer A, et al. Remote Monitoring System of Patient Status in Social IoT Environments Using Amazon Web Services (AWS) Technologies and Smart Health Care. *International Journal of Crowd Science*, 2024
15. Abu-Jassar A. Building a Route for a Mobile Robot Based on the BRRT and A*(H-BRRT) Algorithms for the Effective Development of Technological Innovations / Amer Abu-Jassar, Hassan Al-Sukhni, Yasser Al-Sharo, S. Maksymova, V. Yevsieiev, V. Lyashenko // *International Journal of Engineering Trends and Technology*. – 2024. – V. 72(11). – P. 294-306.
16. Yevsieiev, V., Alkhalaileh, A., Maksymova, S., & Gurin, D. (2024). Research of Existing Methods of Representing a Collaborative Robot-Manipulator Environment within the Framework of Cyber-Physical Production Systems. *Multidisciplinary Journal of Science and Technology*, 4(9), 112-120.
17. Vladyslav Yevsieiev, Nikolaj Starodubcev (2023). Development of a control algorithm for a small-sized mobile manipulation robot. *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference«Diversity and Inclusion in Scientific Area»*, Value 140, P.648-651
18. Yevsieiev, V., & Gurin, D. (2023). Comparative Analysis of the Basic Methods Used in Industry 4.0 and Industry 5.0. *Collection of Scientific Papers «ΛΟΓΟΣ»*, (Bologna, Italy), 113–115. <https://doi.org/10.36074/logos-29.09.2023.31>
19. Vladyslav Yevsieiev, Nikolaj Starodubcev (2023). Development of a control algorithm for a small-sized mobile manipulation robot. *Proceedings of the 2nd International Scientific and Practical Conference«Diversity and Inclusion in Scientific Area»*, Value 140, P.648-651