

УДК 681.51

Голотенко Є., Лемега І. - ст. гр. КТ-11

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ЗАСТОСУВАННЯ ТЕХНОЛОГІЙ ІНТЕРНЕТУ РЕЧЕЙ У ПРОМИСЛОВІЙ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Науковий керівник: д. філ., ст.викладач Станько А.А.

Holotenko Y., Lemeha I.

Ternopil Ivan Puluj National Technical University

APPLICATION OF INTERNET OF THINGS TECHNOLOGIES IN INDUSTRIAL AUTOMATION

Supervisor: PhD, Stanko A.

Ключові слова: інтернет речей (IoT), промислова автоматизація, аналітика даних.

Keywords: Internet of Things (IoT), Industrial Automation, Data Analytics.

Технологія Інтернету Речей (IoT) є революційним кроком у галузі промислової автоматизації, що має все більшу актуальність для підвищення оперативної ефективності та продуктивності. Ця технологія забезпечує взаємозв'язок між пристроями, що дозволяє здійснювати обмін даними та аналітичні процеси в режимі реального часу [1]. Стикаючись із завданням поліпшення технологічних процесів, промисловість отримує від IoT інноваційні рішення та структуру для моніторингу, контролю та оптимізації різних операцій (рисунок 1) [2]. Впровадження IoT технологій може суттєво знизити витрати та підвищити ефективність прийняття рішень в індустрії. Зростаючий попит на «розумне» виробництво ще більше підкреслює терміновість інтеграції компонентів IoT до існуючих автоматизованих систем [3].

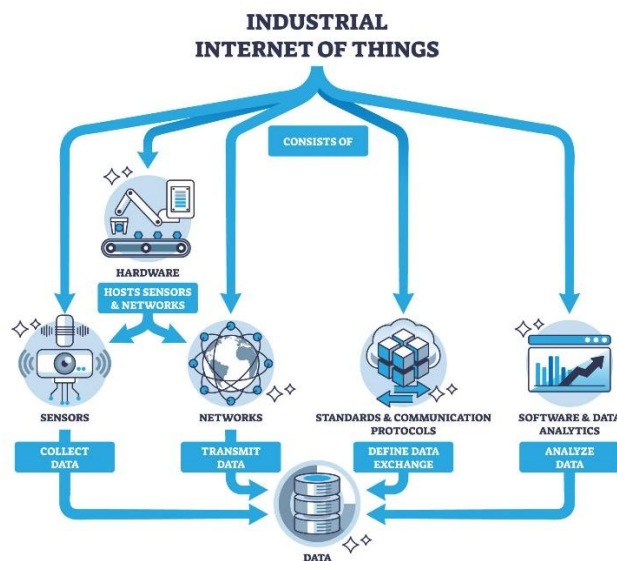


Рисунок 1 – Структура та принцип функціонування Industrial Internet of Things (IIoT) у промисловій автоматизації

Сучасні підходи до промислової автоматизації, котрі використовують IoT, включають впровадження розумних датчиків, актуаторів та рішень на основі хмарних технологій. Ці технології дозволяють постійно моніторити ефективність обладнання, а також застосовувати стратегії прогнозованого обслуговування, що веде до зниження простоювань та максимізації продуктивності та якості. Однак інтеграція таких технологій стикається з перешкодами, серед яких, зокрема, загрози кібербезпеки та необхідність у стандартизованих протоколах [2]. На це необхідно зважати при проектуванні та впровадженні, щоб забезпечити ефективність застосування IoT у промислових умовах. Безперервна еволюція IoT зумовлює потребу в динамічних та гнучких системах, здатних задовольнити специфічні вимоги різноманітних галузей.

Ключовим елементом IoT у промисловій автоматизації є аналітика даних, яка перетворює необроблені дані на корисні висновки [2]. Аналізуючи дані, зібрані з численних датчиків, підприємства можуть виявляти тенденції, аномалії та покращувати загальну продуктивність системи. Крім того, використання сучасних алгоритмів дозволяє підприємствам прогнозувати збої у роботі обладнання, оптимізувати робочі процеси та ефективніше розподіляти ресурси. Синергія між аналітикою даних та IoT не лише підвищує оперативну ефективність, а й підтримує сталі практики шляхом оптимізації використання ресурсів і зменшення відходів [4]. Отже, ухвалення рішень на основі даних стає основоположним принципом сучасних промислових операцій.

Крім того, масштабованість IoT-рішень є важливою умовою їх успішного впровадження в промислових умовах. Підприємства можуть починати з обмеженого набору IoT-пристроїв, поступово розширюючи систему в міру вдосконалення своїх процесів і розуміння впливу технології на виробництво. Цей поетапний підхід дозволяє компаніям ефективно управляти витратами, мінімізуючи при цьому порушення в існуючих технологічних процесах.

Також суттєвою проблемою є інтеграція сучасних IoT систем із застарілим обладнанням, яке дуже часто зустрічається на підприємствах. Це вимагає ретельного планування та гнучкого підходу для реалізації стійкого взаємозв'язку [3]. Розуміння цих факторів є критично важливим для успішного впровадження IoT у промисловості.

Застосування технологій IoT у промисловій автоматизації є перспективним напрямом, що забезпечує підвищення ефективності виробничих процесів, оптимізацію витрат і покращення якості управлінських рішень. Водночас їх широке впровадження стримується проблемами кібербезпеки та складністю інтеграції з наявними системами. Подальший розвиток галузі потребує створення єдиних стандартів і надійних механізмів захисту даних. У майбутньому успіх використання IoT залежатиме від здатності підприємств адаптуватися до технологічних змін і впроваджувати інноваційні підходи для забезпечення сталого розвитку.

Література

1. Tin, Hlaing Htake Khaung & Thu, Si & Maung, Ko. (2024). IoT and Industrial Automation: A Review of Current Research and Emerging Trends. *FMDB Transactions on Sustainable Technoprise Letters*. 2. 151-160. 10.69888/FTSTPL.2024.000330.
2. Yogeshwarappa, T. (2017). *Internet of Things for industrial automation: Transforming manufacturing and beyond*. *International Journal of Research and Analytical Reviews*, 4(4), 641–646.
3. Afrin, S., Raza, S. J., Kabir, M., Farah, T., Alam, M. S. B., Lameesa, A., Ahmed, S. F., & Gandomi, A. H. (2025). *Industrial Internet of Things: Implementations, challenges, and potential solutions across various industries*. *Computers in Industry*, 170, 104317.
4. Navale, S., Naik, P., Lohar, A., & Mulay, J. (2024). *Industrial IoT automation*. *International Journal for Research in Applied Science and Engineering Technology*, 12(4), 2848–2857.