

## **ВИКОРИСТАННЯ EDGE ПРИСТРОЇВ ДЛЯ ІНТЕГРАЦІЇ ТА ОПТИМІЗАЦІЯ ПРОМИСЛОВОГО ОБЛАДНАННЯ У КОНТЕКСТІ ПОТ**

Для забезпечення процесу автоматизованого керування широко використовують традиційні методи автоматизації, що базуються на використанні програмованих контролерів логічного керування (PLC), для комунікації промислове обладнання традиційно використовує клієнт-серверні підходи в комунікації, прикладом є протокол Modbus.

Даний підхід зарекомендував себе відмінно в системах малої автоматизації, але через обмеження в архітектурі на практиці максимально реалізований до системи SCADA та є перепоною для проведення цифрової трансформації вже сьогодні.

Для використання сучасних методів обробки даних, та прийняття рішень класичні системи промислової автоматизації мають проблеми.

Класичні системи автоматизації є обмеженими у зборі та обробці великої кількості даних, вони спеціалізуються на контролі та керуванні обладнанням, а не на аналізі даних, не можуть використовувати інструментів аналізу даних, таких як машинне навчання або штучний інтелект. Недостатня гнучкість і масштабованість призводить до складності для змін і розширення в майбутньому. Непоодинокими є проблеми в сумісності, через використання виробниками закритих протоколів або апаратного забезпечення, що ускладнює їх розширення та інтеграцію з іншими системами. Обмежена зв'язність з хмарними сервісами та IoT призводить до розриву інформаційного зв'язку в межах одного контролера або лінії, це ускладнює інтеграцію з іншими системами та використання сучасних методів обробки даних.

Для вирішення цих проблем потрібно інтегрувати промислове обладнання в екосистему ПоТ. Актуальність теми використання Інтернету речей ПоТ в промисловості набирає обертів з кожним роком. Можливість використання наявного обладнання на виробництві та перетворення його на елемент керування ПоТ дозволяє впроваджувати нові технології, доповнюючи існуючі системи, не відмовляючись від робочих моделей до повної апробації нововведень.

Однією з важливих характеристик систем Інтернету речей є можливість аналізу та обробки великих обсягів даних. Застосування алгоритмів машинного навчання та штучного інтелекту дозволяє виявляти закономірності, прогнозувати події та приймати обґрунтовані рішення для покращення та оптимізації роботи системи.

Внаслідок впровадження такої технології з'являється механізм для вирішення проблем оптимізації потужності генеруючого та насосного обладнання, зменшення навантаження на мережі та покращення ефективності.

Таким чином, розширення функціоналу промислового обладнання через інтеграцію його як елемент ПоТ дозволить:

1. отримати унікальну систему ідентифікації обладнання на підприємстві та наскрізну доступність даних;
2. для збору даних використати технологію MQTT з метою обміну повідомленнями між пристроями за принципом «видавець-підписник»;
3. перетворити все обладнання разом з підприємством на дані зв'язані між собою, що дозволяє передачу даних у реальному часі між фізичними та цифровими системами, забезпечуючи синхронізовану та злагоджену роботу фізичних та віртуальних еквівалентів [1].
4. застосувати системний підхід [2] в побудові інформаційного обміну між компонентами системи та виконати цифрову трансформацію промислового обладнання, що забезпечить відстеження технологічних процесів, що є необхідним для створення підприємства Індустрії 4.0 [3].
5. впровадити сучасні технології (цифровий близнюк, віртуальне проектування, прогнозування, автоматизація будівель, наскрізна доступність даних, машинне навчання, штучний інтелект).

Отже, запропоновано технічне рішення побудови телекомунікаційної мережі системи ПоТ шляхом інтеграції промислового обладнання, показана структура мережі, яка дозволить підтримувати передачу даних в режимі реального часу та забезпечити зв'язок між різними компонентами використовуючи апаратні та програмні інтеграційні застосунки.

### **Список використаних джерел**

1. S. Mihaiet al Digital twins: A survey on enabling technologies, challenges, trends and future prospects. IEEE Communications Surveys & Tutorials, vol. 24, no. 4, pp. 2255–2291, 2022.
2. Системний аналіз та теорія прийняття рішень: навч. посіб. в 3-х частинах. Частина 1: Системологія / Ю.Б. Бродський – Електронні дані – Житомир: Державний університет «Житомирська політехніка», 2022. 92 с.
3. Ortiz J.H. Industry 4.0 Current Status and Future Trends Edited. London, United Kingdom. 2020. P. 19 – 81.