

Система моніторингу автоматизованих систем на підприємстві

Ігор Руденко¹, Артем Бронніков²

1. Кафедра КІТАМ, Харківський національний університет радіоелектроніки, УКРАЇНА, Харків, пр. Науки. 14., email: ihor.rudenko@nure.ua

Анотація: Останнє десятиріччя відзначається прискореними темпами проникнення інформаційних технологій в усі сфери життя людини. В даний час одним з головних напрямків підвищення ефективності на основі розширення сфери застосування обчислювальної техніки є комплексна автоматизація обробки інформації, що призводить до утворення інтелектуальних систем підтримки та прийняття рішень.

Ключові слова: автоматизована система управління, алгоритми обробки даних, моделі станів технічних систем, робототехнічні системи, маніпулятори.

I. ВСТУП

Перед компаніями машинобудівної галузі стоїть завдання підвищення якості продукції з мінімізацією витрат. Актуальність роботи обумовлена потребою у рекомендаціях щодо здійснення оперативного моніторингу процесів виробництва промислових підприємств за комплексними показниками їх діяльності, а також:

- відстеження та коригування в режимі реального часу виконання програм реструктуризації підприємств, відповідно до зміни ключових виробничо-господарських параметрів;

- проведення порівняльного аналізу виробничо-господарського стану промислового підприємства.

Виробничо-господарські процеси підприємства накопичують значні обсяги даних, які мають зберігатись. Моніторинг дозволяє підприємству заздалегідь покращити процеси розробки продукції, вносити зміни до її виготовлення, з метою покращення якості продукції та зниження витрат, що потребує ефективного аналізу даних або ДМ-алгоритмів. Традиційно, аналіз даних проводиться аналітиками, які використовують статистичні методи та інструменти. Широке поширення комп'ютерних та мережевих технологій, впровадження нових систем збору даних дозволяє застосовувати ці системи для моніторингу процесів та операцій, формувати електронні бази даних. Такі відомості доступні для аналізу з метою отримання знань: тенденції, моделі, причинно-наслідкові зв'язки між якістю кінцевої продукції та організацією виробництва, сформулювати план дій щодо вирішення проблеми та покращення якості.

II. СУЧАСНИЙ СТАН СИСТЕМ КЕРУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИМИ МЕРЕЖАМИ

Сучасні центри обробки даних (ЦОД) – це економічно виправдані рішення, що консолідують ІТ-ресурси організації та здатні значно скоротити загальні витрати на ІТ за рахунок впровадження централізованої моделі обчислень. Однак постійне ускладнення ІТ-інфраструктури, збільшення

енергоспоживання та тепловиділення в ЦОД накладають на роботу обслуговуючих інженерних підсистем низку додаткових вимог: дуже висока надійність, керованість, безпека, адаптивність до змін довкілля. Приклад сучасного центру обробки даних представлено на рис.1.

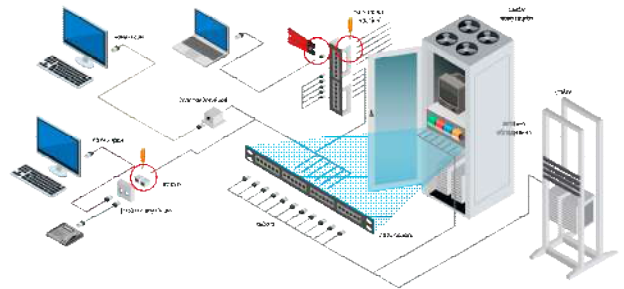


Рис.1. Зразок центру обробки даних(ЦОД)

Системи моніторингу та управління забезпечують автоматичне керування та диспетчеризацію інженерного обладнання будівлі, роботу агрегатів, підтримання заданих параметрів роботи обладнання та їх оперативної зміни.

Автоматизації та диспетчеризації підлягає наступне інженерне обладнання:

- система вентиляції та кондиціювання повітря;
- система теплопостачання;
- система холодопостачання;
- системи електропостачання;
- протипожежне обладнання та пристрої пожежогасіння;
- системи безпеки.

Надійності подібних систем та запобігання майбутнім проблемам сьогодні приділяється значна увага. Цілодобовий моніторинг, комплексний аналіз параметрів обладнання, попередження відмов та мінімальний час реакції – це найважливіші вимоги до диспетчерських служб, що контролюють інженерні підсистеми ЦОД, а робота персоналу в подібних службах стає все більш відповідальною.

Автоматизована система диспетчеризації та управління (АСДУ) є цілісною платформою для управління всіма інженерними підсистемами і створюється як багаторівнева автоматична система, що забезпечує контроль стану та управління технологічним обладнанням ЦОД з виведенням даних на екрани автоматизованих робочих місць операторів. АСДУ веде безперервний моніторинг інженерних систем із реєстрацією основних параметрів та забезпечує контроль та управління інженерним комплексом з єдиного диспетчерського центру.

Організація диспетчерського центру на основі рішення АСДУ дозволяє запровадити нові стандарти якості в управлінні експлуатаційно-забезпечуючим обладнанням, підвищити експлуатаційну готовність ЦОД, знизити поточні витрати на керування інженерними системами, забезпечити документування та протоколювання збоїв, створити базу для оперативного усунення аварійних ситуацій.

Сучасна АСДУ має тривірневу архітектуру:

- Нижній рівень утворюють периферійні пристрої та інженерне обладнання, що формують первинні дані.
- Другий рівень – контролери, які приймають та обробляють інформацію, та мережу передачі даних.
- Верхній рівень – це ПЗ, що надає засоби візуалізації, архівації, публікації даних, що надходять.

На робочі місця диспетчерів (АРМ) надходить структурована консолідована інформація у потрібному форматі. Аналітичний модуль постійно відстежує робочі параметри систем на предмет відхилення від норми й здатний автоматично запускати процедури згідно з закладеними інструкціями, наприклад, подати тривожний сигнал або запустити аварійний дизель-генератор. Важливе завдання аналітичного модуля – завчасні попередження про майбутні відмови.

Зібрані дані можна:

- передати операторам та подати їх у легко читаному вигляді;
- зберегти в базі даних;
- проаналізувати та подати у вигляді статистичних звітів;
- використовувати як сигнал, що управляє, при реакції на певні події для запуску систем в автоматичному режимі.

До складу рішення може входити система відеоспостереження, що одночасно з сигналом тривоги виводить картинку з аварійною підсистемою на монітор оператора. Як правило, у системі передбачено Web-інтерфейс, крім того, її можна інтегрувати з системами моніторингу IT-інфраструктури ЦОД.

Інженерні системи ЦОД складаються з великої кількості взаємопов'язаного обладнання, тому при настанні будь-якої тривожної події важко визначити, де конкретно виникла проблема. Для прикладу візьмемо проблему в контурі живлення між розподільчим щитом і активним мережевим обладнанням. Система локалізує проблему, визначає рівень можливих наслідків та відображає інформацію про конкретну систему у вікні тривоги. Екранна форма зі схемою системи показує відносини між взаємозалежним обладнанням та можливими наслідками неполадок в окремих компонентах.

АСДУ централізовано фіксує подію у базі даних та сповіщає диспетчера про виникнення проблеми та необхідність її вирішення. Далі система визначає рівень серйозності події та надає події певний пріоритет. Пріоритет необхідний, щоб підвищити ефективність реакції персоналу на подію. Наприклад, якщо сигналізація, що спрацювала, говорить про необхідність заміни фільтра системи кондиціонування повітря, оператор повинен розуміти, у які терміни й з яким пріоритетом вирішити ситуацію, що склалася.

Одна з найважливіших функцій АСДУ – своєчасне сповіщення про ситуації, що виникли, усіх

відповідальних осіб, які обслуговують підсистеми ЦОД. Система має функції оперативного оповіщення диспетчерів, адміністраторів та керівних осіб об'єкта електронною поштою або за допомогою SMS-повідомлень, а також інтегрується з іншими доступними способами сигналізації відповідно до встановленого регламенту.

Система виводить повідомлення про вихід параметрів, що відстежуються за встановлені раніше межі, а також повідомлення про критичний час напруження експлуатованого інженерного обладнання. Наприклад, це можуть бути дані про стан акумуляторних батарей, температуру та вологість у стійках. Інформація надається в доступному вигляді для адміністраторів і диспетчерів, а також легко читається.

Відмова обладнання може бути наслідком не лише надто високої температури, а й швидкої зміни. Система відстежує температуру та вологість на рівні стійок з обладнанням та сповіщає диспетчера про те, що зафіксовано потенційно небезпечні значення температури та вологості. Хронологічні дані та параметри навколишнього середовища можуть виводитися у вигляді графіків, що легко читаються.

У міру появи в ЦОД нового обладнання, потреби в електроживленні та охолодженні можуть перевершити наявні ресурси, результатом чого стануть перебої у роботі. Зокрема, інженерні системи ЦОД вимагають додаткової уваги в міру старіння батарей ДБЖ. Рівень старіння батарей залежить від інтенсивності їх використання та температури. АСДУ відстежує споживання струму для кожної гілки ланцюга або стійки і повідомляє відповідальних осіб про ситуації, що загрожують виникненням навантаження. Вона також інформує їх про всіх ДБЖ, у яких час автономної роботи виявляється меншим за мінімум або у яких перевищується порогове значення навантаження.

Несправність обладнання або ліній подачі електроживлення, а також некоректні дії обслуговуючого персоналу можуть призвести до знеструмлення обладнання. АСДУ оперативно повідомляє диспетчера про наявність або відсутність напруги живлення на споживачах.

Неякісне електроживлення призводить до виходу з ладу або передчасного зношування обладнання. Зміна навантаження на систему електроживлення (включення/вимкнення кліматичного обладнання, додавання обладнання ЦОД тощо) може спричинити ситуацію, коли система безперебійного електроживлення не в змозі забезпечити резервування. АСДУ надає обслуговуючому персоналу централізовану інформацію про якість електроживлення та розподіл навантаження по ЦОД у режимі реального часу, а також зберігає цю інформацію в базі даних для подальшого з'ясування причин відмови обладнання.

Оперативне відстеження стану обладнання, що забезпечує гарантоване та безперебійне електроживлення (ДБЖ, ДДУ), неможливе без централізованого збору та відображення інформації з цих пристроїв. АСДУ надає диспетчеру

централізовану інформацію про стан обладнання, що забезпечує.

Кліматичний режим ЦОД може порушуватися через неправильні режими роботи кліматичного обладнання. Через нерівномірний розподіл обладнання в ЦОД іноді виникають зони локального перегріву, що може вимагати змін у режимах роботи кліматичного обладнання. Обслуговуючий персонал не завжди помічає тимчасовий вихід температури або вологості за межі норми, що призведе до проблем щодо причин збоїв у роботі активного обладнання. Крім того, кліматичний режим ЦОД може порушуватися через неправильні режими роботи або аварії на кліматичному обладнанні. АСДУ відстежує температуру і вологість у телекомунікаційних стійках і повідомляє диспетчера про те, що вони досягли потенційно небезпечних значень, а також зберігає цю інформацію в БД і видає її у зручному для подальшого аналізу вигляді. Система надає диспетчеру інтерфейс для зміни режимів роботи кліматичного обладнання та оперативно повідомляє відповідальних про збої в його роботі.

На АСДУ також покладено функції мінімізації наслідків пожежі у ЦОД. У разі виникнення пожежі несвоєчасне оповіщення персоналу, а також робота кондиціонерів та неузгодженість роботи інших підсистем у ЦОД може ускладнити роботу системи пожежогасіння та знизити її ефективність. АСДУ повідомляє диспетчера про спрацювання пожежної сигналізації та станції пожежогасіння, а також має можливість автоматично відключити кондиціонери та вентиляцію. Після спрацювання системи пожежогасіння необхідно визначати якість повітря у приміщеннях та виводити цю інформацію на АРМ диспетчера.

III. ВИСНОВКИ

Ефективність функціонування промислового підприємства безпосередньо залежить від технічного оснащення виробництва та від ступеня виробничої автоматизації. Необхідно регулярно здійснювати моніторинг виробничих об'єктів. Впровадження електронних систем моніторингу та управління значно спрощує роботу персоналу, дозволяє ефективно використовувати ресурси, швидко виявляти та вирішувати проблеми.

Підприємство є складною системою, і тому його можна представити як єдину систему сфер діяльності. Отже, управління має відбуватися цілком у всіх напрямках (виробництво, кадри, реалізація продукції, фінанси). На рівні окремого підприємства ефективний розвиток передбачає впровадження прибуткових нововведень, які допомагають підприємству залишатися конкурентоспроможним на ринку.

Одним із факторів, що сприяють конкурентоспроможності великих підприємств, є використання автоматизованих систем моніторингу та управління. Такі системи передбачають глибоке опрацювання даних, спеціально перетворених для зручного використання у процесі прийняття рішень. Моніторинг процесів промислових підприємств передбачає покращення технологій накопичення та зберігання даних через інтеграцію сховищ даних та інтелектуального аналізу даних. Завдяки цьому

усуваються проблеми недостовірності даних, низької продуктивності при аналітичних запитах, неможливість перетворення різнорідних даних на єдину інформацію.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

[1] Глушков В.М. Введение в АСУ. К.: Техніка, 1972. 254 с.

[2] Ata A. A. Alexandria University (2015). Autonomous mobile robot for mine detection, May 2015, pp. 607-608.

[3] Проценко І. Ю., Наноматеріали і нанотехнології в електроніці П57 підручник. Суми : Сумський державний університет, 2017. 155 с.

[4] Автоматизація технологічних процесів і систем автоматичного керування / Барало О.В., Самойленко П.Г., Гранат С.С., Ковальов В.О. К.: Аграрна освіта, 2010. 557 с.

[5] Компанія «ОВЕН». Обладнання для автоматизації [Електронний ресурс], – Режим доступу: <http://www.owen.ru>

[6] Компанія «VIPA». Обладнання для автоматизації [Електронний ресурс], – Режим доступу: <http://www.vipo.com.ua>

[7] A Step by Step Approach to the Modelling of Chemical Engineering Processes/Liliane Maria Ferraris Lona - School of Chemical Engineering University of Campinas, 2015, 182с.