

УДК 004

МЕТОДИ ПРОГРАМНОГО МОНІТОРИНГУ ТЕХНІЧНОГО ОБСЛУГОВУВАННЯ НА ЕЛЕВАТОРНОМУ КОМПЛЕКСІ

Піскарьов О.М., Мостовий А.В.

Харківський національний університет радіоелектроніки, Харків

Технічне обслуговування є ключовим фактором для ефективного функціонування агропромислових підприємств, включаючи комплекс заходів для підтримки справного стану обладнання, яке відповідає вимогам надійності, безпеки та продуктивності. В аграрному секторі своєчасне обслуговування є особливо важливим для запобігання поломкам і зниження ризику аварій, зважаючи на інтенсивні навантаження на техніку та вплив екстремальних умов експлуатації. Крім того, воно дозволяє зменшити час простоїв і втрати продуктивності в критичні сезонні періоди, що є важливим для уникнення втрат врожаю.

Економічні переваги також значні: своєчасний технічний огляд і заміна зношених компонентів допомагають уникнути дорогого капітального ремонту або повної заміни обладнання. Це підвищує довговічність техніки та дозволяє підприємствам ефективно управляти ресурсами. Більш того, технічне обслуговування сприяє екологічній стійкості, знижуючи потребу в частому оновленні обладнання.

Сучасні технології моніторингу, як-от датчики для відстеження стану техніки в режимі реального часу, значно підвищують ефективність управління обслуговуванням, дозволяючи виявляти зношення ще до того, як воно спричинить серйозні проблеми. Це допомагає знижувати витрати на ремонт і сприяє тривалому збереженню ефективності обладнання. Застосування таких технологій дозволяє аграрним підприємствам оперативніше реагувати на технічні потреби та знижувати витрати на екстрений ремонт. [1]

Програмний моніторинг технічного обслуговування є важливою складовою сучасних систем автоматизації в агропромисловості. Він забезпечує безперервний контроль стану обладнання, оптимізує процеси обслуговування та зменшує витрати на ремонт. Основні компоненти програмного моніторингу включають апаратне забезпечення (датчики та контролери), програмне забезпечення для збору та обробки даних, системи передачі даних (для надсилання інформації на центральний сервер або інше місце зберігання) і аналітичні інструменти для обробки та інтерпретації зібраних даних. Ці елементи разом забезпечують своєчасну діагностику та прогнозування технічного стану обладнання.

Дослідження показують, що інтелектуальні системи для моніторингу технічного стану можуть скоротити час простоїв обладнання до 50%. Впровадження передових технологій моніторингу та аналізу даних дозволяє скоротити експлуатаційні витрати на обслуговування обладнання до 25%. Такі показники є значними для елеваторних комплексів, де зниження витрат і продовження життєвого циклу обладнання забезпечують економічний ефект [2].

Основи побудови систем програмного моніторингу технічного обслуговування на елеваторному комплексі потребують використання спеціалізованих інструментів і технологій, які забезпечують максимальну автоматизацію процесу моніторингу, точність збору та аналізу інформації. В умовах постійно зростаючого обсягу обладнання та складності його структури ефективно технічне обслуговування стає невід'ємною складовою безпечної та надійної роботи елеваторного комплексу. Програмні інструменти для моніторингу допомагають досягти високого рівня надійності та своєчасності обслуговування обладнання, що сприяє зменшенню витрат на його ремонт та обслуговування, а також продовженню експлуатаційного ресурсу техніки. У процесі розробки системи програмного моніторингу в елеваторному комплексі важливо розглянути ключові технології та

інструменти, які дозволяють забезпечити максимально ефективне управління технічним станом обладнання.

Одним із найпоширеніших інструментів для побудови моніторингових систем є SCADA-системи (Supervisory Control and Data Acquisition), які дають можливість здійснювати централізований контроль за роботою обладнання в режимі реального часу. SCADA-системи забезпечують не лише безперервне відстеження параметрів роботи обладнання, але й надають можливості для їхньої візуалізації, що суттєво полегшує процес спостереження за станом обладнання. Завдяки таким системам стає можливим не лише відслідковувати поточні показники, але й накопичувати статистичні дані, що згодом можуть бути проаналізовані для виявлення закономірностей та можливих ознак зносу або несправності елементів обладнання. Важливим аспектом роботи SCADA-систем є їх здатність інтегруватися з іншими програмними модулями, такими як системи аналізу великих даних та штучного інтелекту, що суттєво розширює можливості моніторингу.

За наявними даними, системи дозволяють прискорити розробку нових рішень на 40%, що дозволяє швидше впроваджувати зміни та адаптувати систему до нових вимог. Крім того, завдяки покращенню процесу вирішення аварійних ситуацій, продуктивність підвищується на 35%, що знижує ризик простоїв. Також оператори витрачають на 80% менше часу на навігацію в системі, що дозволяє швидше реагувати на потенційні проблеми. Одночасно інженери можуть на 40% швидше ідентифікувати критичні дані, необхідні для оперативного прийняття рішень. Така ефективність значно підвищує загальну продуктивність і надійність обслуговування технічних систем. [3]

Крім SCADA-систем, важливою складовою моніторингової системи є технології Інтернету речей (IoT). Інтернет речей дозволяє інтегрувати численні датчики та сенсори з центральною системою моніторингу, що сприяє детальному відстеженню різних параметрів роботи елеваторного комплексу. Сучасне обладнання елеваторів може бути оснащено датчиками

температури, вологості, тиску, вібрації та інших параметрів, які мають вирішальне значення для визначення технічного стану механізмів. Завдяки технології ІоТ ці датчики передають інформацію у реальному часі до централізованої системи, що дозволяє вчасно виявляти будь-які відхилення від нормальних показників. Окрім цього, використання ІоТ дозволяє здійснювати зберігання великих обсягів історичних даних, що можуть бути використані для подальшого аналізу та побудови прогнозних моделей технічного обслуговування.

Застосування інноваційних рішень у моніторингових системах дозволяє адаптувати їх до конкретних особливостей підприємства, включно з масштабом комплексу, рівнем автоматизації та вимогами до безпеки. Це дає змогу оптимізувати не лише роботу обладнання, а й загальні витрати, роблячи обслуговування більш економічно обґрунтованим і ефективним. Інтеграція автоматизованих систем моніторингу на елеваторних комплексах є одним із стратегічних напрямків розвитку аграрних підприємств, адже забезпечує зменшення витрат і підвищення надійності роботи обладнання.

Література:

1. The Importance of Regular Maintenance for Agricultural Machinery [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://husfarm.com/article/the-importance-of-regular-maintenance-for-agricultural-machinery>, 2024
2. McKinsey & Company [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.mckinsey.com/capabilities/operations/our-insights/establishing-the-right-analytics-based-maintenance-strategy>, 2021
3. GE Digital. [Електронний ресурс] – Режим доступу : <https://www.ge.com/digital/applications/hmi-scada>