

УДК 621.4

## АНАЛІЗ НЕОБХІДНОСТІ АВТОМАТИЗАЦІЇ Й АВТОМАТИЧНОГО УПРАВЛІННЯ ДВИГУНОМ

*Смірнов В.І.*

*Харківський національний автомобільно-дорожній університет, Харків*

Автоматизація і автоматичне управління двигунами відіграють важливу роль в сучасному виробництві і повсякденному житті. Механізми, оснащені автоматичними системами, забезпечують більш високий рівень точності, стабільності і безпеки. Розвиток технологій дозволяє значно поліпшити виробничі процеси, понизити витрати і підвищити надійність устаткування. У цій статті ми розглянемо причини необхідності автоматизації управління двигуном, основні технології в цій сфері і переваги, які вона може принести.

### **Головні причини необхідності автоматизації.**

**1. Підвищення продуктивності і ефективності.** Однією з ключових причин впровадження автоматизованого управління є прагнення підвищити продуктивність устаткування. Управління двигунами вручну обмежує можливості підприємства в підтримці постійного рівня ефективності із-за чинників людського чинника і втоми. Автоматичні системи контролю здатні:

- постійно підтримувати стабільні параметри роботи двигуна, що особливо важливо на виробництвах, що вимагають високої точності;
- уникнути затримок і оптимізувати робочі процеси за рахунок швидкого і точного виконання команд;
- скоротити час простою і прискорити виконання завдань за рахунок роботи без зупинок упродовж тривалого часу.

Таким чином, автоматизація дозволяє компаніям отримати конкурентну перевагу за рахунок високої швидкості і точності виробничих процесів.

**2. Зниження експлуатаційних витрат.** Експлуатаційні витрати включають витрати на персонал, електроенергію і техобслуговування. Автоматизація допомагає понизити витрати завдяки наступним аспектам:

- **зниження потреби в постійному людському контролі.** Система управління може виконувати багато функцій оператора, тим самим скорочуючи кількість працівників або перекладаючи їх на інші, складніші завдання;

- **зниження вірогідності поломок і аварій.** Автоматичні системи можуть відстежувати стан двигуна і подавати сигнали про необхідність технічного обслуговування до того, як виникнуть серйозні проблеми;

- **оптимізація споживання енергії.** Сучасні системи можуть регулювати швидкість і потужність двигуна залежно від робочого навантаження, що знижує витрату електроенергії і збільшує термін служби двигуна.

Таким чином, автоматизація скорочує витрати на ресурси і зменшує необхідність частого технічного обслуговування, що також подовжує термін служби устаткування.

**3. Безпека і захист устаткування.** Автоматизація дозволяє значно підвищити рівень безпеки і запобігти аваріям, що особливо важливо в умовах виробництва з високою мірою ризику. Сучасні системи безпеки включають датчики і механізми захисту, які можуть:

- виявити перегрівання, підвищений тиск і інші небезпечні умови, автоматично зупинивши двигун або перевівши його у безпечний режим;

- зменшити вірогідність помилок операторів і людського чинника, які можуть привести до аварій;

- забезпечити захист персоналу, запобігаючи виникненню небезпечних ситуацій і зводячи до мінімуму ризики для здоров'я.

Автоматичні системи захисту і аварійного відключення дозволяють уникнути дорогих поломок і простоїв, що робить виробництво безпечнішим і економічно вигіднішим.

### **Технології і способи автоматичного управління двигунами:**

**1. Системи управління на основі програмованих логічних контролерів (ПЛК).** Програмовані логічні контролери (ПЛК) дозволяють гнучко управляти параметрами роботи двигунів. Вони отримали широке

поширення завдяки надійності, простоті програмування і можливості інтеграції з іншими системами автоматизації. ПЛК дозволяють:

- налаштувати і змінювати параметри роботи двигуна залежно від поточних умов і завдань;
- інтегрувати системи управління двигунами із загальними виробничими процесами, що дозволяє центрально управляти усіма етапами виробництва;
- використати гнучкі алгоритми управління, які можна адаптувати під конкретні потреби і завдання виробництва.

ПЛК можуть бути пов'язані з різними сенсорами і виконавчими пристроями, що робить їх універсальним інструментом для контролю двигунів в самих різних умовах.

**2. Інтелектуальні системи управління з використанням штучного інтелекту (ШІ).** Сучасні інтелектуальні системи управління двигунами використовують алгоритми штучного інтелекту і машинного навчання для адаптації до змін і оптимізації роботи устаткування. Такі системи можуть:

- аналізувати дані про роботу двигуна і прогнозувати можливі поломки, що дозволяє проводити профілактичне обслуговування і уникати раптових збоїв;
- автоматично налаштувати параметри управління залежно від поточних умов, що оптимізує споживання енергії і збільшує продуктивність;
- навчатися на основі накопиченого досвіду і даних, покращуючи свої показники і підвищуючи ефективність.

ШІ-системи управління забезпечують адаптивне і високоефективне управління, яке покращує точність регулювання і знижує експлуатаційні витрати.

**3. Використання сенсорних технологій і Інтернету речей (ІоТ).** Технології Інтернету речей(ІоТ) і сенсори дозволяють збирати дані про роботу двигуна в реальному часі, забезпечуючи додатковий рівень контролю і моніторингу. ІоТ- пристрою дозволяють:

- отримувати оперативні дані про стан двигуна(температура, вібрація, споживана потужність та ін.), що допомагає своєчасно виявляти неполадки;
- передавати дані в хмарні сховища і використати їх для аналізу, що допомагає виявити закономірності і настроїти процеси для оптимізації роботи;
- забезпечувати видалене управління і моніторинг, що дозволяє оперативно реагувати на зміни стану устаткування.

Таким чином, сенсорні технології і IoT роблять автоматизацію гнучкішою і доступнішою, забезпечуючи моніторинг і контроль на відстані.

### **Переваги автоматизації в управлінні двигуном.**

**1. Оптимізація використання ресурсів.** Автоматизовані системи управління забезпечують оптимальне використання ресурсів. Це особливо важливо на великих підприємствах, де перевитрата електроенергії і палива може стати значною статтею витрат. Системи дозволяють:

- контролювати і зменшувати споживання енергії, регулюючи потужність залежно від навантаження;
- знижувати знос устаткування за рахунок плавного управління швидкістю і потужністю двигуна;
- забезпечувати стабільну і передбачувану роботу, що позитивно впливає на загальну економічну ефективність.

**2. Скорочення простоїв і підвищення надійності.** Автоматичні системи управління дозволяють істотно скоротити час простою, пов'язаний з поломками і необхідністю проведення технічного обслуговування. Постійний моніторинг роботи двигуна і автоматичне реагування на збої дозволяє:

- уникати позапланових зупинок устаткування, які призводять до значних збитків;
- забезпечувати передбачувану роботу устаткування, що дозволяє краще планувати виробничі процеси;
- поліпшити надійність усієї системи і збільшити термін служби компонентів, що економить засоби і час.

**3. Екологічні переваги.** Автоматизовані системи управління допомагають скоротити вуглецевий слід підприємства, мінімізуючи надмірне споживання енергії і викиди забруднюючих речовин. Це досягається за рахунок:

- точного регулювання витрати палива і енергії, що знижує дію на довкілля;
- можливості використання «розумних» алгоритмів, які мінімізують втрати і підвищують енергоефективність;
- поступового переходу на більше екологічні технології і пристрої, що робить виробництво менш шкідливим для довкілля.

### **Висновки.**

Автоматизація і автоматичне управління двигунами потрібні для підвищення ефективності, безпеки і стійкості виробництва. Сучасні технології дозволяють не лише поліпшити якість управління, але і понизити експлуатаційні витрати і дію на довкілля. Розвиток і впровадження таких систем - це важливий крок до підвищення конкурентоспроможності і ресурсоефективності в умовах глобальних змін і зростання промисловості.

### **Література:**

1. Мигаль В.Д., Волков В.П. Технічна кібернетика транспорту. – Х.: ХНАДУ, 2006. – 306 с.
2. Грицюк П.М., Джоші О.І., Гладка О.М. Основи теорії систем і управління: навч. посіб. Рівне: НУВГП, 2021. - 272 с.
3. Васюра А.С. Елементи та пристрої систем управління автоматики. URL: <http://www.opticstoday.com/>.
4. L. Guzzella, C. H. Onder Introduction to Model-ing and Control of Internal Combustion Engine Systems. Springer Berlin Heidelberg. – 2010. – 354 p.