

РОЗРОБКА ТА ДОСЛІДЖЕННЯ МЕТОДІВ ПРОГНОЗУВАННЯ ВІДМОВ ЕЛЕМЕНТІВ СИСТЕМИ АВТОМАТИЗАЦІЇ

Демченко К.В., доцент; Зубенко Ю.С., студент
(ДБТУ, м. Харків, Україна, post@btu.kharkiv.ua)

The article investigates methods for predicting component failures in automation systems using statistical analysis, physical modeling, and artificial intelligence approaches to enhance reliability and maintenance efficiency.

Автоматизація є невід'ємною частиною сучасних промислових підприємств і суттєво впливає на ефективність та стабільність виробничих процесів. Надійність функціонування автоматизованих систем значною мірою залежить від безперебійної роботи їх компонентів. Однак навіть незначні відмови елементів здатні спричинити суттєві простої виробництва, аварії чи економічні втрати. У зв'язку з цим, розробка ефективних методів прогнозування відмов, що дозволяють завчасно виявляти потенційні несправності елементів, є важливим науково-практичним завданням.

Методи прогнозування відмов елементів систем автоматизації базуються на аналізі даних про стан обладнання, експлуатаційних параметрів та характеру зміни показників у часі. Значного поширення набули підходи, що враховують статистичні закономірності накопичення відмов та процеси фізичного зношування компонентів. Використовуючи математичні моделі, які описують тенденції змін працездатності елементів, можна своєчасно передбачити виникнення несправностей та заздалегідь виконати профілактичні заходи.

В останні роки активно розвиваються підходи, які ґрунтуються на аналізі великих обсягів експлуатаційних даних. Використання сучасних інструментів аналізу даних, зокрема методів штучного інтелекту, дозволяє виявляти приховані залежності, прогнозувати терміни роботи обладнання без відмов та оперативно реагувати на погіршення стану компонентів. Ці методи характеризуються високою точністю прогнозування і здатністю до адаптації до різних умов експлуатації.

Особливу увагу дослідники приділяють моделюванню процесів деградації фізичних характеристик елементів систем автоматизації. Такі моделі базуються на описі фізичних механізмів зношування, корозії, втоми матеріалів, що дозволяє прогнозувати ресурс обладнання з врахуванням конкретних умов експлуатації. Вибір конкретного підходу прогнозування відмов визначається типом обладнання, доступністю даних та необхідним рівнем достовірності прогнозів.

Таким чином, прогнозування відмов елементів систем автоматизації є комплексним завданням, що вимагає поєднання методів аналізу даних та фізичного моделювання. Завчасне виявлення можливих несправностей дозволяє значно підвищити надійність роботи автоматизованих систем та уникнути економічних і технологічних ризиків. Подальший розвиток і вдосконалення цих методів сприятиме зростанню ефективності управління ресурсами та забезпечить безперервність технологічних процесів у промисловості.