

Лекція 4

Практичні основи технічної діагностики і контролю

Діагностичні методи можна умовно розділити на два типи: методи діагностування, пов'язані з виміром одиничних параметрів, і методи, при яких роблять вимір у комплексі декількох параметрів. При одиничних вимірах, як правило, заздалегідь відомі фактори і їхній вплив на несправність конкретного елемента машини. Наприклад, виникнення дефектів у підшипниках, зростання температури в контактних парах вище допустимої, поява надлишкової кількості металевих часток у мастилі чи робочій рідині і т.д. У цьому випадку за допомогою приладів спеціального призначення (електротестери, гідротестери, термометри і т.д.) вимірюють конкретні параметри окремих елементів і шляхом порівняльної їхньої оцінки з параметрами, властивими справним об'єктам, роблять відповідний висновок.

При діагностуванні, побудованому на комплексному підході, здійснюються виміри декількох параметрів, на основі аналізу яких роблять висновки про стан складних систем у цілому (машин, агрегатів, механізмів і т.д.) і відповідності їх установленим вимогам технології й експлуатації. Однак і тут можна виділити два випадки.

У першому випадку здійснюють діагностування типових об'єктів, що перебувають тривалий час в експлуатації, коли мається повний набір відомостей про характерні прояви ознак їхніх несправностей (наприклад, виникнення вібрацій, стукотів, підвищених шумів і температур і т.п.). Тут, як правило, уже є повна інформація як про методику постановки вимірів, так і про типові промислові прилади, за допомогою яких ці виміри виконують.

Другий випадок діагностування зустрічається в основному при обстеженні первинних об'єктів, що перебувають на початковій стадії експлуатації і через невизначені причини не забезпечують запроєктованих показників як з погляду технології, так і експлуатації. Тут виникли проблему дуже часто вирішують шляхом постановки нестандартних експериментів,

коли від фахівця – діагноста вимагаються не тільки ґрунтовні знання виміральної техніки, але й уміння розробляти спеціальну апаратуру, зокрема специфічні пристосування і перетворювачі, призначенням яких є перетворення механічних параметрів в електричні сигнали, що у свою чергу, створює можливість реєстрації досліджуваних параметрів.

Іншою, не менш важливою, відмінністю нетипового діагностування складних систем є те, що запис усіх параметрів (наприклад, зусиль, моментів, швидкостей, прискорень, тисків і т.д.) повинен одночасно вестися на носіях інформації приладу, що реєструє. Тільки в цьому випадку можна вірогідно установити дійсну картину стану об'єкта. Так, наприклад, лише при одночасному записі можливо установити черговість спрацьовування окремих елементів машини, зазори в передачах, час запізнювання, характер впливу одного параметра на інший і т.д.

Таким чином, для забезпечення якісного діагностування таких об'єктів від фахівця-діагноста вимагається більш широке коло знань, чим це потрібно при типовому діагностуванні. Тут вкрай важливо твердо освоїти всі етапи експерименту (підготовка, планування, постановка, проведення, обробка).

Необхідною умовою успіху експерименту є повне усвідомлення поставленої задачі. Із самого початку дослідник повинен чітко уявити собі, що він бажає в остаточному підсумку одержати. Правильна постановка задачі дозволяє сформулювати вимоги до експерименту і прогнозувати його результати.

Незалежно від того, у якій області працює дослідник, він повинен дотримуватись більш-менш регулярної послідовності: спочатку складається план експерименту, потім підбирається устаткування, після цього проводять дослід, і, нарешті, виконується аналіз отриманих даних і складається звіт. Спрощена схема типового експерименту, вираженого як система зв'язку, показана на рис. 4.12.

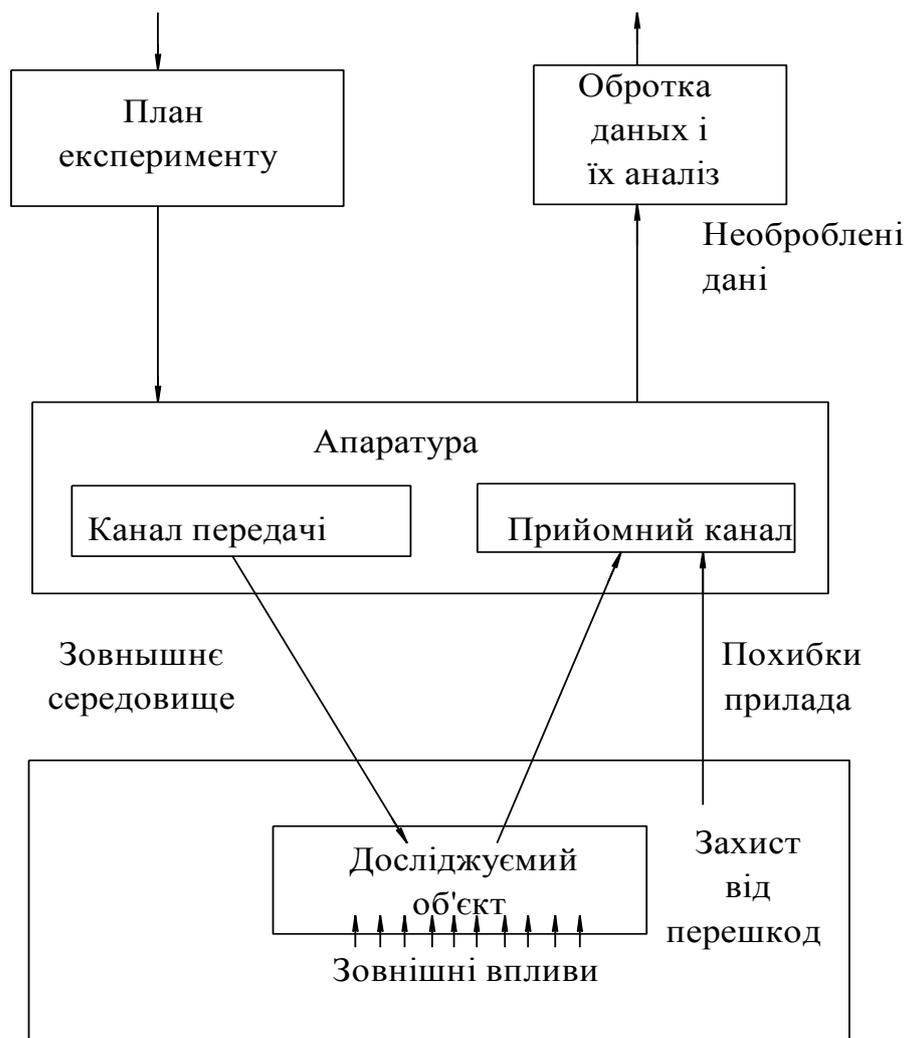


Рисунок 4.12 – Схема типового експерименту

План може бути послідовним чи випадковим (рандомізованим). Послідовний план включає послідовну зміну однієї з експериментальних перемінних. Застосування такого плану особливо доцільно при проведенні невідновлюючих експериментів.

Для більшості інженерних експериментів найкраще підходить рандомізований план, використання якого дозволяє уникнути внесення додаткових помилок від зовнішніх впливів, “заїдань” приладів, недоглядів експериментатора і т.і.

Варто також звернути увагу на те, що будь-який вимір пов'язаний з похибками, джерелами яких можуть бути самі різні причини: недосконалість методу виміру, неправильна градуїровка чи установка вимірювальної

апаратури, зміна зовнішніх умов, перешкоди і, нарешті, індивідуальні особливості дослідника. В окремих випадках, якщо допустити, похибки можуть призвести до зриву експерименту. Тому однією з важливих задач підготовки до експерименту є з'ясування природи і кількісного значення ймовірних похибок.

Необхідно також попередньо оцінити співвідношення між систематичною і випадковою похибками, тому що від нього залежить кількість виконуваних вимірів. Якщо визначальною є систематична похибка, властива даному методу вимірів, то досить зробити тільки один вимір. Якщо ж визначальною є випадкова похибка, то виміри варто робити кілька разів.

Існує думка, що виміри необхідно робити як можна точніше. Однак з точністю вимірів пов'язана вартість устаткування. Більш точний експеримент вимагає і більш точного устаткування, а воно, як правило, має і більш високу вартість. З підвищенням точності ускладнюється і сам експеримент, зростає обсяг вимірів. Тому при складанні плану експерименту необхідно враховувати всі три аспекти вимірів: погрішність, вартість і складність проведення.

У плані також повинна бути дуже ретельно продумана методика тарування, тому що від його якості цілком залежать результати експерименту.

Методику обробки результатів вимірів визначають за видом проведеного експерименту, тобто кожному виду експерименту притаманна певна методика. На першому етапі проводять операцію по обробці осцилограми: “прив'язка” кривих до номерів вимірювальних точок, визначення тарувальних коефіцієнтів, видача основних первинних даних. Це досить складний і трудомісткий процес, що вимагає відповідних знань і навичок.

З конкретним питанням підготовки і проведення експерименту, а також з методами обробки результатів досліджень, можна ознайомитись в роботах [3, 5, 8, 10, 11, 19]. Всебічну інформацію надає робота [8].

