

Похибки технічних вимірювань

Похибки вимірювань виникають внаслідок недосконалості методів і засобів вимірювання, впливу умов вимірювання і недосконалості органів відчуття спостерігача, а також багатьох інших факторів, що дають сумарну похибку вимірювання. Всі ці фактори можна об'єднати в дві основні групи:

- випадкові;
- систематичні.

Випадкові фактори створюють випадкові похибки, **систематичні фактори** - систематичні похибки.

Випадкові похибки (в тому числі грубі похибки і промахи), що змінюються випадковим чином при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини.

Систематичні похибки, що залишаються постійними або закономірно змінюються при повторних вимірюваннях однієї і тієї ж величини.

Розглянемо кожну з цих похибок.

Випадкова похибка не може бути виключена з результатів вимірювання, але її вплив може бути зменшений за рахунок повторних вимірювань однієї величини і обробки експериментальних даних.

Для оцінки можливої похибки вимірювань треба знати закономірність появи випадкових похибок. При значній кількості вимірювань їх значення, як правило, розподіляється за законом Гаусса:

- похибки вимірювань можуть набувати неперервний ряд значень;
- вірогідність (частота) появи похибок, рівних за значенням і обернених за знаком, однакова;
- великі за абсолютним значенням похибки зустрічаються рідше, ніж малі;

Середня арифметична похибка наближається до нуля при збільшенні кількості вимірювань.

Причини похибок різноманітні. Грубі похибки та промахи виникають із-за:

- помилок або неправильних дій виконавця (його психофізіологічного стану, неправильного відліку, помилок запису або обчислень, неправильного включення приладів і т. ін.);
- при короткочасних різних змінах умов проведення вимірювань (вібрації, надходження холодного повітря, поштовху приладу виконавцем і т. ін.).

Якщо грубі похибки і промахи виявлені в процесі вимірювань, то результати вимірювань відкидають і проводять додаткове вимірювання. Слід, однак, враховувати, що непередбачене відкидання результатів, що різко відрізняються від інших, може призвести до значного викривлення характеристик розсіювання ряду вимірювань, тому повторні вимірювання краще проводити не замість сумнівних, а як доповнення до них. Але найчастіше їх виявляють тільки при кінцевій обробці результатів вимірювання за допомогою спеціальних критеріїв оцінки грубих похибок.

Щоб запобігти грубим похибкам і промахам, практикують проведення паралельних обчислень, а інколи й аналізів двома виконавцями.

Систематичні похибки - певні функції невідповідних факторів, склад яких залежить від фізичних, конструктивних та технологічних особливостей засобів вимірювання, умов їх використання, а також індивідуальних якостей спостерігача.

Складні детерміновані закономірності, яким підпорядковуються систематичні похибки, визначаються або при створенні засобів вимірювання та комплектації вимірювальної апаратури, або безпосередньо при підготовці вимірювального експерименту і в процесі його проведення.