

ВИКОРИСТАННЯ MATHCAD ДЛЯ АНАЛІЗУ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАНЬ У НАУКОВИХ ДОСЛІДЖЕННЯХ

Зайцева Л.В.¹, Шевченко Т.О.²

¹Національний технічний університет

«Харківський політехнічний інститут», м. Харків

²Національний аерокосмічний університет

«Харківський авіаційний інститут» м. Харків

Точність вимірювань є ключовим фактором достовірності результатів наукових досліджень. У зв'язку з цим актуальним є використання сучасних інструментів комп'ютерного моделювання, зокрема Mathcad, для аналізу похибок та оцінювання невизначеностей.

Метою роботи є демонстрація можливостей Mathcad для аналізу точності та обробки результатів вимірювань у наукових експериментах.

У роботі розглянуто підхід до оцінювання точності вимірювань за допомогою вбудованих математичних та графічних засобів Mathcad. За основу взято модель непрямого вимірювання фізичної величини (наприклад, довжини або температури), де обчислюються середнє арифметичне, середньоквадратичне відхилення, абсолютна та відносна похибка. Для цього використовуються стандартні функції `mean()` та `sdev()`, а також математичні вирази для похибок, які Mathcad дозволяє оформлювати у звичному інженерному вигляді. Розглянуто приклад вимірювання зразка довжини: побудовано графік варіації результатів, визначено 95% довірчий інтервал.

```

вимірювання :=
(
10.3
10.28
10.24
10.25
10.15
10.31
10.19
10.22
)

кількість_вимірювання := димна(вимірювання)
кількість_вимірювання = 8
середнє := mean(вимірювання)
середнє = 10.242
стандартне_відхилення := sdev(вимірювання)
стандартне_відхилення = 0.051
абсолютна_похибка_95 := 2*стандартне_відхилення
абсолютна_похибка_95 = 0.103
відносна_похибка := (абсолютна_похибка_95 / середнє) * 100
відносна_похибка = 1.004
i := 1..димна(вимірювання)
    
```

Рисунок 1 – Розрахунок результату непрямого вимірювання та комбінованої стандартної невизначеності у середовищі Mathcad

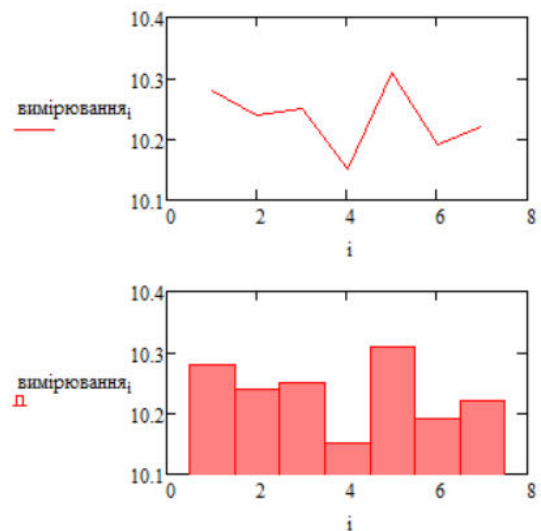


Рисунок 2 – Графічна інтерпретація результатів вимірювання: варіація значень та довірчий інтервал

Застосування Mathcad дозволяє зменшити трудомісткість розрахунків, зменшити ймовірність помилок при обробці експериментальних даних та підвищити якість метрологічного забезпечення наукових досліджень.