

О. М. Васілевський, к.т.н., доцент

СПЕКТРАЛЬНИЙ МЕТОД ОЦІНЮВАННЯ ДИНАМІЧНОЇ НЕПЕВНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ

Ключові слова: динамічна непевність, спектральний метод, частотна характеристика, спектральна функція.

Для оцінювання динамічної непевності вимірювання зручною для практичного застосування є його частотна характеристика [1].

Динамічною непевністю вимірювання називається складова непевності вимірювання, що обумовлена реакцією засобу вимірювання на частоту (або швидкість) зміни вхідного сигналу, яка залежить від динамічних властивостей засобу вимірювання і частотного спектра вхідного сигналу [1 - 3].

Динамічну непевність u_d вихідного сигналу, який отримують за допомогою засобу вимірювання (ЗВ) з відомою частотною характеристикою, можна виразити через квадратний корінь з інтеграла від добутку квадрата модуля частотної характеристики засобу вимірювання і квадрата спектральної функції вхідного сигналу в широкому діапазоні частот [1, 3]

$$u_d = \sqrt{\frac{1}{2\pi} \int_{-\infty}^{\infty} |S(j\omega)|^2 |X(j\omega)|^2 d\omega}, \quad (1)$$

де $|S(j\omega)|$ – модуль частотної характеристики ЗВ, що використовується при динамічних вимірюваннях, або амплітудно-частотна характеристика ЗВ, що визначається за формулою

$$|S(j\omega)| = \sqrt{a^2(\omega) + b^2(\omega)}, \quad (2)$$

де $a(\omega)$, $b(\omega)$ – відповідно, дійсна та уявна частини частотної характеристики $S(j\omega)$;

$X(j\omega)$ – спектральна функція вхідного сигналу, яка пов'язана з вхідною функцією часу $x(t)$ виразом Лапласа

$$X(j\omega) = \int_0^{\infty} x(t) e^{-j\omega_0 t} dt, \quad (3)$$

де ω_0 – частота вхідного сигналу.

Отже, для оцінювання динамічної непевності необхідно визначити модуль частотної характеристики засобу вимірювання, що використовується при вимірюваннях та спектральну функцію вхідного сигналу, яка пов'язана з вимірювальним сигналом в часовій області $x(t)$ перетворенням Лапласа.

Отримане значення динамічної непевності враховується в комбінованій непевності вимірювань шляхом її додавання до інших складових непевностей, що отримані за типом А та типом В [4].

Список літературних джерел:

1. [Vasilevskiy O. M. A frequency method for dynamic uncertainty evaluation of measurement during modes of dynamic operation / O. M. Vasilevskiy // International Journal of Metrology and Quality Engineering. - 2015. - Volume 6. - Number 2. - 202.](#)

2. Васілевський О. М. Основи теорії невизначеності вимірювання : [підручник] / О. М. Васілевський, В. Ю. Кучерук, Є. Т. Володарський. – Вінниця: ВНТУ, 2015. – 230 с. – ISBN 978-966-641-632-5.

3. [Василевский А. Н. Способ выражения динамической неопределенности средств измерений / А. Н. Василевский // Приборы и методы измерений. – Минск. – 2013. - № 2 \(7\). – С. 109 – 113.](#)

4. Васілевський О. М. Алгоритм оцінювання невизначеності у вимірюваннях при виконанні метрологічних робіт / О. М. Васілевський // Інформаційні технології та комп'ютерна інженерія. - № 3 (7). – 2006. – С. 147-151.