

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ШУМОВОГО СИГНАЛУ ОБ'ЄКТІВ ЕНЕРГЕТИКИ

Мартинюк Г.В., Щербак Л.М.

*Національний авіаційний університет Україна,
Київ, проспект Косм. Комарова, 1 e-mail: prof_scherbak@ukr.net*

Відомо, що шумові сигнали інтегрально відображають флуктуаційні процеси різних фізичних явищ – термодинамічних, електромагнітних, гідродинамічних, механічних, оптичних, та інших. В електронних і радіоелектронних засобах і системах добре відомі шумові сигнали дробового, теплового і фліккер-шумів. Це також вібраційні і вібро-акустичні шуми технічних систем і механізмів, трибомеханічні шуми, сигнали акустичної емісії, аеродинамічні і гідродинамічні шуми в потоках газів і рідин, та інші. Такі шумові сигнали є основним предметом досліджень шумової діагностики.

Метою роботи є обґрунтування конструктивної моделі шумових сигналів в широкому частотному діапазоні.

Базуючись на фізичних механізмах формування шумових сигналів у різних технічних об'єктів і систем енергетики, машинобудування, транспорту, авіації та інших, у роботі запропонована наступна загальна математична модель шумового сигналу у виді трьохкомпонентного векторного випадкового процесу

$$\Xi_3(\omega, t) = (\xi_1(\omega_1, t), \xi_2(\omega_2, t), \xi(\omega_0, t_0)A(t))$$
$$\omega = (\omega_0, \omega_1, \omega_2), \omega_0 \in \Omega_0, \omega_1 \in \Omega_1, \omega_2 \in \Omega_2, t \in T$$

Область визначення $\Xi_3(\omega, t) \Rightarrow \Omega_0 \times \Omega_1 \times \Omega_2 \times T$, а область значення – множина дійсних чисел R . У загальному випадку характеристики моделі $\Xi_3(\omega, t)$ визначаються, як у рамках кореляційної (енергетичної теорії), так і з урахуванням вищих моментів. Компонентами Ξ є: $\xi_1(\omega_1, t)$ - нестационарний випадковий процес, який описує механізм формування шумового сигналу дією значної кількості імпульсних сигналів різної інтенсивності; $\xi_2(\omega_2, t)$ - нестационарний випадковий процес, сформований дією гармонічних коливань; $\xi(\omega_0, t_0)A(t)$ - трендова детермінована компонента $A(t)$ з початковими випадковими умовами $\xi(\omega_0, t_0)$, яка описує зміни об'єкту дослідження при ремонті, модернізації, тощо.

На основі загальної моделі розроблена конструктивна модель шумового сигналу, характеристики якої детально розглянуті у роботі.

Висновки. Запропоновані загальна і конструктивна моделі шумового сигналу, які використовуються для математичного і комп'ютерного моделювання при створенні сучасних засобів шумової діагностики.