

# АНАЛИЗ КУМУЛЯНТНЫХ КОЭФФИЦИЕНТОВ АДДИТИВНОЙ СМЕСИ ШУМОВЫХ СИГНАЛОВ

Красильников Александр Иванович

Институт технической теплофизики НАН Украины, Киев, Украина,  
тел. (044) 453-28-57, e-mail: tangorov@ukr.net

**Цель работы.** Источником информации в пассивных системах диагностирования теплоэнергетического оборудования являются шумовые сигналы, распределение которых в общем случае отличается от гауссовского. Целью работы является исследование кумулянтных коэффициентов суммы полезного шумового сигнала и шумовой помехи.

**Результаты.** Пусть шумовой сигнал  $\xi_0(t)$  и шумовая помеха  $\xi_1(t)$  – независимые стационарные случайные процессы. Тогда кумулянтные коэффициенты порядка  $s$  их суммы равны

$$\gamma_s(M) = \frac{M^{s/2} \gamma_{s,0} + \gamma_{s,1}}{(M+1)^{s/2}}, \quad s \geq 3,$$

где  $M = \kappa_{2,0}/\kappa_{2,1}$  – отношение дисперсий сигнала  $\xi_0(t)$  и помехи  $\xi_1(t)$ ,  $\gamma_{s,0}$ ,  $\gamma_{s,1}$  – их кумулянтные коэффициенты.

Если сигнал и помеха – гауссовские, то все  $\gamma_{s,0} = \gamma_{s,1} = 0$  и распределение суммы является гауссовским, у которого все  $\gamma_s(M) = 0$ . Если у сигнала  $\gamma_{s,0} = 0$ , то кумулянтные коэффициенты суммы  $\gamma_s(M) < \gamma_{s,1}$ , если  $\gamma_{s,1} > 0$ , и  $\gamma_s(M) > \gamma_{s,1}$ , если  $\gamma_{s,1} < 0$ . Аналогично, если у помехи  $\gamma_{s,1} = 0$ , то коэффициенты  $\gamma_s(M) < \gamma_{s,0}$  при  $\gamma_{s,0} > 0$ , и  $\gamma_s(M) > \gamma_{s,0}$  при  $\gamma_{s,0} < 0$ .

При  $M \rightarrow 0$  коэффициенты  $\gamma_s(M) \rightarrow \gamma_{s,1}$ , а при  $M \rightarrow \infty$  коэффициенты  $\gamma_s(M) \rightarrow \gamma_{s,0}$ . Если коэффициенты  $\gamma_{s,0}$ ,  $\gamma_{s,1}$  имеют одинаковые знаки, то при  $M = M_{m,s} = (\gamma_{s,1}/\gamma_{s,0})^{2/(s-2)}$  коэффициент  $\gamma_s(M)$  имеет минимум. Если коэффициенты  $\gamma_{s,0}$ ,  $\gamma_{s,1}$  имеют разные знаки, то коэффициенты  $\gamma_s(M)$  могут быть положительными, отрицательными и равными нулю. В частности,  $\gamma_s(M) = 0$ , если  $M = M_{0,s} = (-\gamma_{s,1}/\gamma_{s,0})^{2/s}$ .

**Выводы.** Использование при разработке систем шумовой диагностики кумулянтных коэффициентов высших порядков и учет их свойств позволит повысить чувствительность и достоверность диагностирования

теплоэнергетического оборудования.