

ТЕХНОЛОГІЇ ТА ТЕХНОЛОГІЧНЕ ОБЛАДНАННЯ НА ТРАНСПОРТІ

УДК 629.7.064.52(043.2)

Вакарова А.Й., Гладинюк Б.В., Гладинюк Л.Л.
Національний авіаційний університет, КиївПРОГНОЗУВАННЯ СТАНУ ЖИВЛЯЧОЇ МЕРЕЖІ ПОСТІЙНОЇ НАПРУГИ
БОРТОВОГО ОБЛАДНАННЯ З ВИКОРИСТАННЯМ МЕТОДУ
НАЙМЕНШИХ КВАДРАТІВ

Більшість бортового обладнання повітряного судна живиться від мережі постійного струму напругою $U = 24$ В. Від підтримання номінального значення живлячих напруг в заданих межах залежить якість функціонування бортового обладнання. Певний інтерес представляє прогнозування стану живлячої мережі на нетривалий термін часу можуть застосовуватись аналітичні методи прогнозування. Для поставленої задачі найбільш доцільним є прогнозування з використанням методу найменших квадратів. Задачею методу найменших квадратів є оцінка закономірностей, які спостерігаються на тлі випадкових коливань, та її використання для подальших розрахунків, зокрема, для прогнозів. При методі найменших квадратів забезпечується приближений збіг прогнозуемого полінома $F_n(t_i)$ і прогнозованого параметра $U(t_i)$ в точках вимірювання з певною точністю, виходячи із співвідношення :

$$\max[U(t_i) - F_n(t_i)] \leq \varepsilon \quad i = \overline{0, m} \quad (1)$$

де ε — наперед задана точність прогнозування; m — число вимірювань.

При цьому коефіцієнт полінома $F_n(t_i)$ визначається із умови:

$$\min[U(t_i) - F_n(t_i)]^2 \quad (2)$$

Апроксимація значень функції $U(t)$ виконується поліномом:

$$F_n(t) = \sum_{\nu=0}^n a_{\nu} t^{\nu} \quad \nu = \overline{0, n} \quad (3)$$

де n — степінь полінома.

Нехай число вимірювань $m \geq n + 1$, тоді виникає задача визначення полінома a_{ν} , що мінімізує функцію.

$$f(a_0, a_1, \dots, a_n) = \sum_{i=0}^m [U(t_i) - F_n(t_i)]^2 \quad (4)$$

Для визначення коефіцієнтів $f(a_0, a_1, \dots, a_n)$ необхідно взяти частинні похідні:

$$\frac{\partial f(a_0, a_1, \dots, a_n)}{\partial a_{\nu}} = -2 \sum_{i=0}^m \left[U(t_i) - \sum_{\nu=0}^n a_{\nu} t_i^{\nu} \right] t_i^{\nu} = 0 \quad (5)$$

Таким чином ми одержали систему диференційних рівняння порядку $n + 1$ з $n + 1$ невідомими, тобто невідомими для рівняння є a_0, a_1, a_2 . Розв'язуючи систему (5), можна визначити значення прогнозуемого полінома. Отже, метод найменших квадратів, завдяки широкій сфері застосування, посідає виняткове місце серед методів математичної статистики.

Науковий керівник – В.М.Казак, д.т.н., проф.