

## ВПЛИВ РІВНЯ КОРЕЛЯЦІЇ МІЖ ЕЛЕМЕНТАМИ НА ІМОВІРНІСТЬ БЕЗВІДМОВНОЇ РОБОТИ СИСТЕМИ

Лялюк Д.Л., Крижановський В.О.

Науковий керівник - канд. техн. наук, доцент Іванов В.І.

Харківський національний технічний університет сільського господарства  
імені Петра Василенка)

61050, Харків, Московський проспект 45, кафедра міцності, надійності та технічного сервісу машин імені В.Я. Аніловича, тел. (057)7329816

E-mail: tservis@ ticom.kharkov.ua; факс (057)7003888

Розглянуто систему, яка складається з двох послідовно з'єднаних елементів, що корельовано. Елементи відмовляють за параметричними відмовами. Параметри характеризуються нормальними законами розподілу.

У загальному випадку імовірність безвідмовної роботи такої системи дорівнює:

$$P=P(U_1 < U_{1гр}) P(U_2 < U_{2гр} / U_1 < U_{1гр}).$$

Тобто добутку імовірності безвідмовної роботи за параметром  $U_1$  (імовірність того, що  $U_1 < U_{1гр}$ ) помноженої на умовну імовірність за параметром  $U_2$  (тобто імовірність того, що  $U_2 < U_{2гр}$ , але при умові того, що  $U_1 < U_{1гр}$ )

Використовуючи функцію Лапласа, отримаємо:

$$R = F_0 \left( \frac{U_{2гр} - \bar{U}_2}{\sigma_{U_2}} \right) - \left\{ \left[ 1 - F_0 \left( \frac{U_{1гр} - \bar{U}_1}{\sigma_{U_1}} \right) \right] F_0 \left( \frac{U_{2гр} - \bar{U}_{22}}{\sigma_{U_{22}}} \right) \right\}.$$

Використовуючи отриману залежність проведений аналіз для кількох приватних випадків.

В першому випадку, коли елементи не корельовано отримано звісний результат, коли імовірність безвідмовної роботи для елементів дорівнює добутку імовірності безвідмовної роботи для кожного елементу.

В другому випадку, коли елементи корельовано коефіцієнтом кореляції, близьким до одиниці, імовірність безвідмовної роботи системи визначається імовірністю безвідмовної роботи першого елементу, який є більш слабким з двох.

В третьому випадку, коли елементи корельовано, але більш слабким є другий елемент, знову імовірність безвідмовної роботи системи дорівнює імовірності безвідмовної роботи слабкішого ланцюга.

Для проміжних значень коефіцієнту кореляції від 0 до 1 слід провести розрахунки використовуючи експериментальні данні.

Проведений аналіз показав, що наявність суттєвої кореляції збільшує імовірність безвідмовної роботи системи порівняно з варіантом елементів, які не корельовано, оскільки імовірність безвідмовної роботи для елементів першого випадку завжди менша порівняно с другим або третім випадком.