

УДК 519.21

Борис М. –ст. гр. МБМ-51

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

ІМОВІРНІСНІ ХАРАКТЕРИСТИКИ МІЦНОСТІ ЗА ДИНАМІЧНОГО НАВАНТАЖЕННЯ

Науковий керівник: к.т.н., доцент Федак С.І.

Borys M.

Ternopil Ivan Pul'uj National Technical University

PROBABILITY CHARACTERISTICS OF STRENGTH UNDER DYNAMIC LOADING

Supervisor: Fedak S.

Ключові слова: ймовірність, міцність, динамічне навантаження.

Keywords: probability, strength, dynamic loading.

Імовірність порушення умов міцності є функцією часу t , оскільки від часу залежать навантаження і дії на систему, а також мінливі з часом властивості матеріалів. Чим більший період часу існування конструкції, тим більша ймовірність того, що може бути досягнутий стан відмови. У такий спосіб P_s є монотонно зростаючою функцією часу і при $t_1 < t_2$ буде виконуватись $P_s(t_1) \leq P_s(t_2)$. Доповнення $L(t) = 1 - P_s(t)$ буде функцією надійності. Воно являє собою ймовірність того, що система проіснує протягом часу і буде монотонно спадною функцією часу. У такий спосіб можна перейти від аналізу випадкових величин до аналізу випадкових функцій. Випадковою функцією змінюваного аргументу t буде випадкова величина, розподіл якої залежить і аргументу $t = t_1$, і від того, які окремі значення приймала ця величина при інших значеннях цього аргументу $t = t_2$. Коли аргументом є час, тоді випадкова функція буде випадковим процесом. Величини випадкової функції при окремих значеннях її аргументу не є незалежними. Кореляційний зв'язок функції визначається формулою $K_x(t_1, t_2) = \int_{-\infty}^{\infty} \int_{-\infty}^{\infty} [x(t_1) - \bar{x}(t_1)][x(t_2) - \bar{x}(t_2)] p[x(t_1), x(t_2)] dx(t_1) dx(t_2)$, де t_1 і t_2 – два будь-які окремі значення t ; $x(t_1)$, $x(t_2)$ – випадкові величини при окремих значеннях аргументу функції t_1 і t_2 . Математичне сподівання випадкової функції є звичайна, не випадкова функція, що представляє собою залежність центра розподілу $x(t)$ від аргументу t . Особливе значення мають стаціонарні випадкові функції. Математичне сподівання стаціонарної випадкової функції – величина постійна, а кореляційна функція залежить лише від різниці значень аргументу t_1 і t_2 . Тоді $K_x(t_1, t_2) = K_x(t_2 - t_1) = K_x(\tau)$; ($\tau = t_2 - t_1$). Більшість стаціонарних випадкових функцій мають властивість ергодичності, яка полягає в тому, що сукупність значень однієї й тієї ж реалізації заданої функції, які відповідають різним значенням її аргументу, за своїми статистичними властивостями еквівалентна сукупності значень різних реалізацій тієї ж функції, узятих при тому самому значенні аргументу. Згадана властивість дає змогу статистично опрацювати дуже мале число реалізацій чи навіть тільки одну єдину реалізацію.