

УДК 620.187

Ясній О. – ст.гр. ПМ- 41

Львівський національний університет ім. Івана Франка

ОЦІНКА ІМОВІРНІСТІ КВАЗІКРИХКОГО РУЙНУВАННЯ ЕЛЕМЕНТУ КОНСТРУКЦІЇ З ТРІЩИНОЮ

Науковий керівник – к.т.н. Варфоломеев І.

Враховуючи значний розкид характеристик тріщиностійкості матеріалу, який обумовлений неоднорідністю локальних властивостей матеріалу, похибкою експериментальних методик дослідження, все більше поширення знаходять імовірнісні підходи до оцінки тримкої здатності елементів конструкцій.

Робота присвячена розробці методики оцінки ймовірності руйнування елементу конструкції при статичному навантаженні в залежності від статистичного розподілу: геометричних параметрів зразка з тріщиною, прикладених напружень і характеристик механічних властивостей матеріалу (модуль пружності першого роду, в'язкість руйнування за статичного навантажування (критичний коефіцієнт інтенсивності напружень за максимальної стисненості пластичних деформацій в околі вістря тріщини K_{Ic}), умовна границя текучості $\sigma_{0.2}$ і тимчасовий опір руйнуванню σ_B).

Розглядається двохпараметричний критерій механіки руйнування, який враховує деформаційне зміцнення матеріалу у вершині тріщини.

$$K_r = f(L_r),$$

$$K_r = K_t / K_{Ic}; L_r = \sigma / P_L,$$

де σ, P_L - відповідно поточне і граничне напруження для зразка з тріщиною; K_t - поточне значення коефіцієнту інтенсивності напружень.

Було розроблено програмний комплекс, який дозволяє отримати ймовірність руйнування певного заданого зразка в залежності від вищеперелічених характеристик. Кожна із них може бути розподілена згідно із своїм статистичним законом. У програмі було передбачено близько 20 найбільш поширених розподілів, зокрема, густин розподілу, кумулят та функцій, обернених до кумулят. Будь-який параметр може бути розглянутий детерміністично або як відповідно розподілена випадкова змінна. Для наочності можна подивитися як себе веде конкретна випадкова змінна із заданими параметрами (середнім, дисперсією, для окремих розподілів задаються також параметри форми). Відповідно до вибраної конфігурації параметрів згідно двохпараметричного критерію появи тріщини будується у двовимірному просторі гранична крива і для кожного експерименту точка на площині. Якщо точка потрапляє в область, де відбувається руйнування (failure domain), то вважаємо, що даний зразок зруйнувався, інакше руйнування не мало місця. При проведенні великої кількості експериментів можна подивитися як себе веде конкретна випадкова змінна із заданими параметрами (середнім, дисперсією, для окремих розподілів задаються також параметри форми). Відповідно до вибраної конфігурації параметрів згідно двохпараметричного критерію появи тріщини будується у двовимірному просторі гранична крива і для кожного експерименту точка на площині. Якщо точка потрапляє в область, де відбувається руйнування (failure domain), то вважаємо, що даний зразок зруйнувався, інакше руйнування не мало місця. При проведенні великої кількості експериментів можна подивитися як себе веде конкретна випадкова змінна із заданими параметрами (середнім, дисперсією, для окремих розподілів задаються також параметри форми).