

УДК 621.77; 621.314

Я. Ковальчук, канд. техн. наук, доц., Н. Шингера, канд. техн. наук, О. Качка
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

МОДЕЛЮВАННЯ ВТОМНОЇ ПОШКОДЖУВАНOSTI ВУЗЛІВ ПІДКРОКВЯНОЇ ФЕРМИ

Y. Kovalchuk, N. Shynhera, O. Kachka

MODELING OF FATIGUE DAMAGE OF SECONDARY TRUSS CONNECTIONS

Метою роботи є виявлення впливу двочастотного циклічного навантажування на формування втомних пошкоджень у вузлах зварної підкрюквяної ферми. Існуючі розрахункові методики, як класичні, так і побудовані на принципах комп'ютерного моделювання напружено-деформівного стану в елементах конструкцій, не забезпечують високої вірогідності отриманих результатів через неврахування комплексного впливу стохастичних чинників.

Для досягнення поставленої мети виконано напівнатурний експеримент. Навантажували фізичну модель зварної підкрюквяної ферми 600 мм x 120 мм (рис.1).

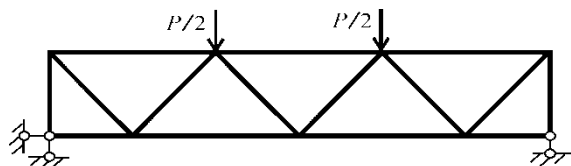


Рис. 1 – Схема навантажування ферми

Досліджено 15 зразків при дії двочастотного циклічного навантажування. Середнє навантаження низькочастотного циклу $P_m=10$ кН, коефіцієнт асиметрії навантаження низькочастотного циклу $R= P_{min}/P_{max}= 0,3$, частота низькочастотного циклу навантажування

$\omega_1=1$ Гц, амплітуда накладеного високочастотного навантаження $2P_2 = 4$ кН, частота накладеного високочастотного навантажування $\omega_2=30$ Гц.

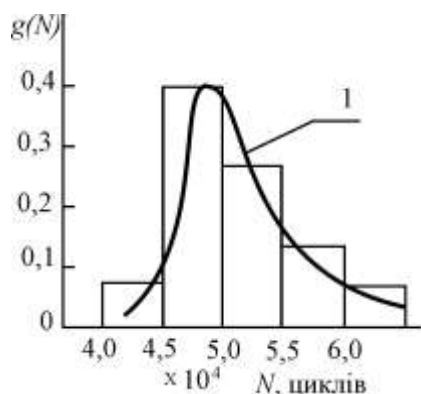


Рис. 2 – Гістограма та щільність пошкодження вузлів

Визначено N_f – кількість високочастотних циклів навантажування до появи в околі вузла ферми пошкоджень, які можна виявити візуально - тріщини довжиною 2 мм.

Виконано перевірку масивів на приналежність до відомих законів розподілу випадкових величин, яка підтвердила розподіл отриманих результатів за логарифмічно-нормальним законом. Розраховано статистичні характеристики сформованої бази даних. Побудовано гістограму та щільність пошкодження вузлів зварних ферм за результатами натурального дослідження фізичної моделі зварної ферми (рис. 2).

За результатами роботи отримано закономірності втомного пошкодження вузлів зварної підкрюквяної ферми, що може бути покладено в основу визначення залишкового ресурсу конструкції і попередження її аварійного руйнування при комплексному впливі пошкоджуючих чинників.

Література

1. Пат. №40196 Україна, МПК G01N 3/00. Пристрій для базування зварних ферм при випробуваннях на статичну та циклічну міцність / Шингера Н. Я., Ковальчук Я. О.; заявник і патентовласник Тернопіль. держ. техн. ун-т. – №40196 ; заявл.13.11.08 ; опубл. 25.03.09, Бюл. №6.