

УДК 621.77; 621.314

Ярослав Ковальчук, к.т.н., доц., Наталія Шингера, к.т.н., доц..

Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя, Україна

МОДЕЛЮВАННЯ ПОШКОДЖЕНЬ ЗВАРНОЇ ФЕРМИ ПРИ ЦИКЛІЧНИХ НАВАНТАЖЕННЯХ

Yaroslav Kovalchuk, Ph.D, Assoc. Prof, Natalya Shynhera, Ph.D, Assoc. Prof

MODELING OF WELDED TRUSS DAMAGES UNDER THE CYCLIC LOADINGS

Метою роботи є виявлення впливу циклічного навантажування на формування пошкоджень в елементах зварної підкроквяної ферми. Через комплексний вплив конструкторських, технологічних та експлуатаційних чинників важко спрогнозувати поведінку елементів конструкції і ферми в цілому впродовж часу, спираючись на існуючі розрахункові методики.

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

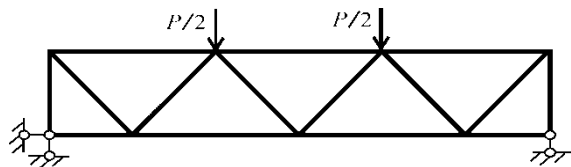


Рис. 1 – Схема навантажування ферми

Досліджено 15 зразків при дії двохчастотного 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.

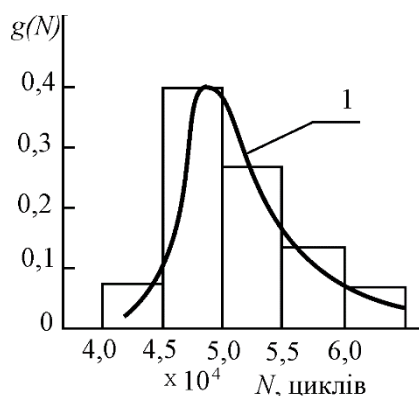


Рис. 2 – Гістограма та щільність пошкодження вузлів

Визначено N_I – 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 натурного дослідження фізичної моделі зварної ферми (рис. 2).

За результатами роботи отримано закономірності втомного пошкодження вузлів зварної підкроквяної 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. технiч. ун-т. – №40196 ; заявл.13.11.08 ; опубл. 25.03.09, Бюл. №6.