

УДК 658.562:621.792

МЕТОД ОЦІНКИ ХАРАКТЕРИСТИК КЛЕЙОВИХ З'ЄДНАНЬ З УРАХУВАННЯМ ВПЛИВУ ФІЗИЧНИХ І КОНСТРУКТИВНО-ТЕХНОЛОГІЧНИХ ФАКТОРІВ

Асп. І.Ю. Василенко

Наук. керівник проф. М.А. Зенкін

Київський національний університет технологій та дизайну

Аналіз використання клейових з'єднань в сучасному машинобудуванні дозволяє стверджувати, що діапазон характеристик у клейових з'єднань залежить від наступних факторів:

- геометрія з'єднань;
- розміри і матеріали сполучених деталей;
- властивості клею;
- товщина клейового шару та умови склеювання;
- обробка поверхонь перед склеюванням.

Для отримання об'єктивних та достовірних результатів дотримуються наступних умов:

1. Аналізу піддається абсолютно однакові зразки при одному виді навантаження (однакові конструкція, властивості клею і матеріалів, технологія виготовлення).
2. У випробовуваних зразках не допускаються дефекти (непроклеї, тріщини та ін.), які виявляються існуючими методами контролю.
3. Результати контролю, отримані в виробничих умовах і в лабораторії.

При оцінці результатів випробувань вказують вихідні значення характеристик зразків: довжину l і ширину b напуску, товщину t і модуль пружності E листів, товщину δ і модуль зсуву G клейового шару. Для порівняльного аналізу і узагальнення даних необхідно використовувати критерії, що містять відносні величини зазначених характеристик. В якості таких критеріїв можуть бути використані коефіцієнт жорсткості Фолькерсена $K_{ж}$ і коефіцієнт ексцентриситету навантаження $K_{е}$. Перший коефіцієнт враховує фактори, які впливають на міцність при розтягуванні, другий – при згині.

Коефіцієнт $K_{ж}$ дорівнює:

$$K_{ж} = (G/E) \cdot (l^2/t\delta). \quad (1)$$

Для порівняльної оцінки клейових з'єднань застосовується критерій Дебройна, який називають коефіцієнтом якості з'єднання:

$$K_{е} = \sqrt{t/l}. \quad (2)$$

Порівнюючи (1) і (2) видно, що $K_{е}$ використовують, коли аналізуються клейові з'єднання з листів рівної товщини і одного і того ж матеріалу, однакової товщини клейового шару, який близький до оптимального δ_{opt} . Є очевидним також взаємозв'язок розглянутих коефіцієнтів, тоді:

$$K_{ж} = (G/E) \cdot (1/K_{е}), \quad (3)$$

де:

$$K_{е} = (K_{ж} \sqrt{\delta_{opt}})^2 = (\sqrt{t/l} \sqrt{\delta_{opt}})^2, \quad \delta_{opt} = \text{const}. \quad (4)$$

З розгляду залежностей (1) і (2) можна зробити наступний висновок, що максимальна напруга при зсуві на краях напуску тим вище, чим більше модуль зсуву G клею і чим менше модуль пружності E матеріалу з'єднувальних листів. Використання клейового шару і листів змінної товщини ($\delta \neq \text{const}$; $t \neq \text{const}$) дозволяє вирівнювати напруги в межах пружної області, а отже, підвищувати несучу здатність з'єднання.

Слід зазначити, що застосування жорстких і тендітних клеїв викликає різний розподіл напружень. Істотна різниця в значеннях коефіцієнтів термічного розширення клею і матеріалу може призводити до виникнення додаткових внутрішніх напружень.