

УДК 519.6

Гладь С. – ст. гр. КА – 11

Тернопільський державний технічний університет ім. Івана Пулюя

ВИКОРИСТАННЯ ПАКЕТУ MathCAD ДЛЯ МОДЕЛЮВАННЯ РОСТУ ПОР НА ВКЛЮЧЕННЯХ

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

Пакет прикладних програм MathCAD з-поміж інших подібних середовищ, що використовуються для інженерних розрахунків, вирізняється своєю простотою та доступністю. Завдяки набору інтегрованих функцій MathCAD можна використовувати і для моделювання досить складних фізичних процесів.

Відомо, що робота багатьох металічних конструкцій супроводжується накопиченням пошкоджень. Цей процес визначає експлуатаційні характеристики елементів конструкцій. В технічних металах і сплавах накопичення пошкоджуваності реалізується за схемою зародження тріщин або пор. В свою чергу пори утворюються біля неоднорідностей в матеріалі, до яких стікаються дислокації. Бар'єром для дислокацій можуть служити границі зерен або включення. Моментом зародження пор може слугувати момент руйнування включень.

Для моделювання росту пор, що зароджуються на зруйнованих включеннях при розтязі необхідно знати наступні закономірності: 1) розтріскування включень, що використовуються для опису зародження пор; 2) росту пор; 3) розподіл включень по площині.

1) Вважається, що пора зароджується з початковим радіусом R_0 , який дорівнює діаметру зруйнованого включення. Включення руйнуються у залежності від розміру. При деякій деформації ϵ_0 руйнуються найбільші включення і зароджуються великі пори, при більших деформаціях $\epsilon_1, \epsilon_2 \dots$ – починають руйнуватися менші включення і з'являються пори відповідно меншого діаметру. Для цього використовуються дані розрахункової діаграми включень при розтязі на основі гістограми кількості включень матеріалу.

2) Для опису збільшення радіуса сферичної пори R в залежності від пластичної деформації ϵ використовувалась формула Райса-Трейсі :

$$\frac{dR}{d\epsilon} = 0,28 \cdot R \cdot \exp\left(1,5 \frac{\sigma_{mr}}{\sigma}\right),$$

де σ_{mr} - гідростатична компонента тензора напружень; σ - напруження.

Для розрахунку використовується $\frac{\sigma_{mr}}{\sigma} = \frac{1}{3}$

3) Розподіл включень відповідного розміру по площині, що відповідають центрам зародження пор, вибиралися згідно нормального розподілу.