

ЧИ ДОЦІЛЬНО ЗАСТОСОВУВАТИ МОДЕЛЬ КАЧАНОВА ТРИВАЛОГО ТА ВТОМНОГО РУЙНУВАННЯ МАТЕРІАЛІВ?

Федоров В.О.

*Національний технічний університет
«Харківський політехнічний інститут»,
м. Харків*

В доповіді ставиться під сумнів ефективність застосування згаданої моделі [1] в науковій літературі і в прикладних розрахунках.

При постійному напруженні σ час до руйнування визначається по експериментально встановленій залежності $t_* = t_*(\sigma)$. Якщо матеріал піддати змінному в часі навантаженню, то для визначення часу до руйнування зазвичай застосовується модель Качанова. Ця модель використовує поняття параметра пошкодження D , який еволюціонує від початкового значення $D(t=0) = D_0$ до фінального, руйнуючого значення $D(t=t_f) = D_f$ згідно кінетичного рівняння пошкоджуваності $\dot{D} = f(\sigma, D)$.

В літературі застосовується полегшена форма цього закону, де в функції пошкоджуваності змінні розділені: $\dot{D} = f_1(\sigma) / f_2(D)$. Після підстановки програми навантаження $\sigma = \sigma(t)$ в це рівняння пошкоджуваності і інтегрування від початкового стану до руйнування отримаємо правило лінійного

підсумовування пошкоджень (ПЛПП) $\int_0^{t_f} \frac{dt}{t_*(\sigma(t))} = 1$ незалежно від виду функцій

$f_1(\sigma)$, $f_2(D)$ та значень D_0 і D_f . Аналогічний висновок є справедливим і для втомного руйнування.

Ідентичність математичної моделі Качанова і ПЛПП ставить питання про доцільність використання цієї моделі. Дійсно, визначення часу руйнування t_f за ПЛПП є елементарним. В той же час для отримання тотожного результату за моделлю Качанова необхідно вирішити наступні проблеми: вибір виду функцій $f_1(\sigma)$, $f_2(D)$ вибір значень D_0 і D_f , а також розв'язок відповідної початкової задачі. Для окремих видів моделі Качанова їх ідентичність ПЛПП відзначалась в літературі і раніше[2].

Література:

1. Качанов Л.М. О времени разрушения в условиях ползучести. *Изв. АН СССР. ОТН.* 1958. № 8. С. 26-31.
2. Гольденблат И.И., Копнов В.А. Критерии прочности и пластичности конструкционных материалов. Москва: Машиностроения, 1968. 192 с.