

УДК (620.178.311:681.332.35) 001.57

В. Г. Юдин

ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ РАЗВИТИЯ  
УСТАЛОСТНОГО РАЗРУШЕНИЯ ОКАНТОВКИ ВЫРЕЗА

В настоящей работе излагаются результаты определения долговечности окантовки выреза методом электрического моделирования.

Расчет основывается на линейно-дискретной теории накопления повреждений, разработанной на кафедре прочности КуАИ под руководством А.С. Мостового.

Исследуемое сечение разбивается на элементы простейшей формы и малых размеров. Вероятность разрушения элемента определяется в соответствии с гипотезой слабого звена Вейбулла.

Каждый элемент сечения заменяется электрическим аналогом с точки зрения подобия выходной характеристики электроаналога накоплению усталостного повреждения в элементе сечения. Разрушение элемента определяется временем, когда выходной сигнал электрического аналога достигнет кривой усталости по появлению макротрещины:

$$U_{вых n} = \frac{1}{RC} \int_0^{t_1} (U_{вх n}^0)^m dt + \frac{1}{RC} \int_{t_1}^{t_2} (U_{вх n}^1)^m dt + \dots + \frac{1}{RC} \int_{t_{n-1}}^{t_n} (U_{вх n}^{n-1})^m dt = [U]$$

при условии соблюдения критериев подобия модели и натуры:

$$\frac{D_n \cdot C_n}{\Omega_n (C_n^0)^m t_n} = \frac{U_{вых n} R_m C_m}{(U_{вх n}^0)^m t_m}, \quad \frac{C_n^i}{C_n^0} = \frac{U_{вх n}^i}{U_{вх n}^0}, \quad i=1, \dots, n-1,$$

здесь  $U_{вых n}$  - выходное напряжение  $n$ -го аналога;  $[U]$  - стандартная величина для  $U_{вых}$ , соответствующая величине повреждения  $D = I$  для данной кривой усталости по макротрещине;  $t_i$  - время разрушения  $i$ -го элемента сечения;  $U_{вх n}^i$  - входное напряжение  $n$ -го аналога после разрушения  $i$ -го элемента;  $RC$  - постоянная интегрирования электроаналога; индекс « $n$ » относится к натуре, индекс « $M$ » к модели.

Распространение усталостного разрушения представляется как последовательное разрушение элементов сечения. Исследование усталости конструкции производилось на специально созданной аналоговой модели усталости.