качестве проекта социального воспитания успешно развивает духовные способности человека и позволяет ему в дальнейшем самосовершенствоваться. Можно сформулировать основные функции литературного клуба:

1) коммуникативная, развивающая общение;

2) развивающая индивидуально-личностные качества участников клуба;

3) креативная, направляющая на формирование предпосылок к творческим исканиям;

4) сохраняющая, формирующая и развивающая нравственные ценности;

5) способствующая развитию эмоционально-волевых сфер личности и непрерывному самосовершенствованию.

Таким образом, литературный клуб оказывает колоссальное влияние на развитие творчества, в частности, литературной деятельности, что способствует личностному развитию студентов технического вуза, становлению их на путь дальнейшего самосовершенствования и творческого мышления при решении технических задач.

КОНЦЕНТРАЦИЯ НАПРЯЖЕНИЙ ВБЛИЗИ КОНЦОВ ТРЕЩИНЫ В НЕРАЗРЕЗНОЙ ПЛАСТИНКЕ

Реут В.В., Роговский С.Т.

(Одесса)

Рассматривается задача о напряжённом состоянии полосовидной неразрезной пластины, лежащей на n равноудалённых параллельных опорах. Между m -ой и $(m+1)$-ой опорой в пластине имеется трещина, перпендикулярная опорам и не выходящая на них. К берегам трещины приложены изгибающие моменты интенсивностью M .

Математически такая задача эквивалентна отысканию решения бигармонического уравнения

$$\begin{gathered}\Delta^2 w = 0,\ a = a_0 < x < a_n = b,\\ x \neq a_j,\ j = \overline{1, n-1},\ -\infty < y < \infty,\end{gathered} \tag{1}$$

удовлетворяющего граничным условиям

$$w\Big|_{x=a_j} = 0, \qquad j = \overline{0, n}, \tag{2}$$

$$\left.\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right|_{x=a_0} = \left.\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right|_{x=a_n} = 0, \tag{3}$$

$$\left.\frac{\partial^k w}{\partial x^k}\right|_{x=a_j-0}=\left.\frac{\partial^k w}{\partial x^k}\right|_{x=a_j+0},\ k=1,2,3, \tag{4}$$

$$\left.\frac{\partial^k w}{\partial x^k}\right|_{y=\pm ?}>0,\ a_0<x<a_n,\ k=0,1,2,3, \tag{5}$$

$$\left.\left(\frac{\partial^2 w}{\partial y^2}+\nu\frac{\partial^2 w}{\partial x^2}\right)\right|_{y=\pm 0}=-\frac{M}{D},\ a_m<-l_0<x<l_0<a_{m+1}, \tag{6}$$

$$w\big|_{y=-0}=w\big|_{y=+0}, \tag{7}$$

$$\left.\left(\frac{\partial^3 w}{\partial y^3}+(2-\nu)\frac{\partial^3 w}{\partial y\partial x^2}\right)\right|_{y=-0}=\left.\left(\frac{\partial^3 w}{\partial y^3}+(2-\nu)\frac{\partial^3 w}{\partial y\partial x^2}\right)\right|_{y=+0}. \tag{8}$$

Здесь $w(x,y)$ – прогиб, ν – коэффициент Пуассона, D – цилиндрическая жёсткость пластинки. После применения обобщённой схемы метода интегральных преобразований по переменной y задача $(1)-(8)$ сводится к одномерной краевой задаче

$$L^2 w_\lambda(x)=\lambda^2\chi(x)-\nu\chi''(x),\ a<x<b, \tag{9}$$

$$x=a,b:\quad w_\lambda=0,\quad Lw_\lambda=0, \tag{10}$$

$$x=a_k,\ k=\overline{1,n-1}:\quad w_\lambda=0,\quad \langle w_\lambda'\rangle=0,\quad \langle Lw_\lambda\rangle=0, \tag{11}$$

где $\chi(x)$ - неизвестный скачок угла поворота при переходе через трещину, $Lw_\lambda=w_\lambda''-\lambda^2 w_\lambda$, λ – параметр интегрального преобразования.

Функция Грина этой задачи имеет вид

$$G_\lambda^*(x,\xi)=G_\lambda(x,\xi)-\frac{1}{D}\sum_{k=1}^{n-1}\mu_k(\xi)G_\lambda(x,a_k), \tag{12}$$

где $G_\lambda(x,\xi)$ - функция Грина краевой задачи $(9),(10)$, а μ_k – трансформанты скачков обобщённой поперечной силы при переходе через опоры:

$$\mu_k(\xi)=\alpha M_{k-1}+\beta M_k+\gamma M_{k+1}+F_k, \tag{13}$$

$$F_k=0,\quad k\neq m,m+1, \tag{14}$$

$$F_m=-(1+\lambda\xi)e^{-\lambda\xi}+\frac{\lambda}{sh\,\lambda l}\left[c_1(\xi)ch\,\lambda l-c_3(\xi)\right], \tag{15}$$

$$F_{m+1} = \frac{\lambda}{sh\,\lambda l}\left[c_1(\xi) - c_3(\xi)ch\,\lambda l\right] - e^{-\lambda l}\left[sh\,\lambda l - \lambda\xi e^{-\lambda\xi}\right], \tag{16}$$

$$\alpha = e^{-\lambda l}\left\{-\lambda^2 l + \frac{\lambda}{sh\,\lambda l}\left[(1-\lambda l)e^{-\lambda l} - (2-\lambda l)\,ch\,\lambda l\right]\right\}, \tag{17}$$

$$\begin{gathered}\beta = \frac{\lambda}{2}(1 - 2\,cth\,\lambda l) - e^{-\lambda l}\left[\frac{\lambda(3-2\lambda l)}{2}e^{-\lambda l} - \frac{\lambda(1-\lambda l)}{sh\,\lambda l}\right] + \\ + \left(1 - \frac{\lambda l}{sh\,\lambda l}e^{-\lambda l}\right)\lambda\frac{1+e^{-2\lambda l}}{2}, \qquad \gamma = -\frac{\lambda}{sh\,\lambda l}.\end{gathered} \tag{18}$$

Причём M_k - трансформанты изгибающих моментов в пластинке над опорами, определяемые из соотношений метода трёх моментов:

$$\begin{cases} TM_{m+1} - 2BM_m + TM_m \dfrac{q_2^{m-1} - q_1^{m-1}}{q_2^m - q_1^m} = \dfrac{\partial g_\lambda}{\partial x}(0, \xi - a_m) \\ TM_{m+1}\dfrac{q_1^{m+2}q_2^n - q_2^{m+2}q_1^n}{q_1^{m+1}q_2^n - q_2^{m+1}q_1^n} - 2BM_{m+1} + TM_m = \dfrac{\partial g_\lambda}{\partial x}(l, \xi - a_m) \end{cases}, \tag{19}$$

$$M_k = M_m\frac{q_2^k - q_1^k}{q_2^m - q_1^m}, \; 0 \le k \le m-1, \tag{20}$$

$$M_k = M_{m+1}\frac{q_2^n q_1^k - q_1^n q_2^k}{q_1^{m+1}q_2^n - q_2^{m+1}q_1^n}, \; m+2 \le k \le n, \tag{21}$$

где $g_\lambda(x,\xi) = \dfrac{1}{n^3}G_\lambda(nx + a, \; n\xi + a)$.

Потребовав, чтобы решение задачи $(1)-(8)$ удовлетворяло граничному условию на трещине, сведём задачу к сингулярному интегральному уравнению на отрезке $(-l_0; l_0)$ относительно $\chi(x)$:

$$\frac{1}{2\pi}\frac{d^2}{dx^2}\int_{l_1}^{l_2}\chi(\xi)\ln|x-\xi|\,d\xi + \int_{l_1}^{l_2}\chi(\xi)K(x,\xi)d\xi = -\frac{M}{D}, \; l_1 < x < l_2, \tag{22}$$

где $K(x,\xi)$ – бесконечно дифференцируемая функция. Это уравнение решалось методом ортогональных многочленов путём разложения решения в ряд по многочленам Чебышева второго рода, коэффициенты которого суть решение бесконечной системы линейных алгебраических уравнений типа Пуанкаре-Коха, допускающей метод редукции.

Получены оценки скорости сходимости метода для данного случая.