

кость, энергоемкость, технологичность производства продукции и др. Два элемента – потребительские свойства и цена – являются главными составляющими конкурентоспособности продукции.

Следует иметь в виду, что рыночные перспективы предприятия связаны не только с качеством и издержками производства продукции. Причиной успеха или неудачи предприятия могут быть и другие (ценовые) факторы, такие как деловая активность и рекламная деятельность предприятия, его престиж, надежность в партнерских отношениях, профессиональный состав персонала и др. И все же, как ни важны эти и подобные им аспекты деятельности предприятий по обеспечению конкурентоспособности, основой являются качество и цена. Качество строительной продукции представляет собой совокупность свойств строительной продукции, обуславливающих ее пригодность удовлетворять определенные потребности. Управление качеством понимают как установление, обеспечение и поддержание необходимого уровня качества строительной продукции.

Рассматривая зарубежный опыт управления качеством, можно привести следующие примеры. В Европе функционируют системы управления качеством различных уровней: международные, общественные, общечернобыльские и на предприятии. В 1975 г. создана Европейская организация по контролю качества (ЕОКК), которая является ведущей международной неправительственной организацией в области качества. В соответствии с уставом ЕОКК, принятом в 1976 г., целями организации являются всесторонняя разработка, совершенствование, пропаганда и стимулирование применения практических методов и теоретических принципов управления качеством с целью улучшения качества, надежности продукции и обслуживания в процессе эксплуатации.

В некоторых странах (например, в Англии, Германии, Швеции) некоторые функции контроля качества осуществляются на государственном уровне. К ним относятся вопросы стандартизации и технического нормирования, контроль качества экспортных товаров в целях обеспечения высокого престижа страны на мировом рынке. Значительное место в решении проблемы управления качеством на государственном уровне отводится в ряде стран организациям научной и инженерной общественности. Например, Немецкое общество по качеству является организатором большинства проводимых в Германии конференций и симпозиумов по качеству и надежности, разрабатывает экономические проблемы качества и тесно взаимодействует со всеми организациями, где ведется работа в области повышения качества и надежности продукции.

К основным аспектам деятельности органов контроля и управления качеством в европейских странах относятся:

- повышение степени безопасности продукции, снижение вредного влияния производственных процессов на окружающую среду;
- использование новейших достижений физико-химического материаловедения в производстве строительных материалов, изделий конструкций;
- активное привлечение учебных заведений к подготовке специалистов с учетом конкретных условий данной фирмы и для проведения глубоких исследований по конъюнктуре и экономике, оптимизации конструкций и технологических процессов, рационализации производственных систем, дизайну и решению психофизиологических проблем, влияющих на качество;
- оперативное издание информационно-аналитических журналов и экспресс-информации по отдельным проблемам качества, новым техническим решениям, международным и национальным стандартам;
- экспертный анализ качества продукции, включая анкетный и экспресс-опросы потребителей.

В крупных промышленных и строительных фирмах функционируют системы управления качеством (СУК), имеющие специфические формы и охватывающие различные уровни управления. Общечернобыльское управление осуществляется заместителем управляющего по качеству, имеющим свой аппарат и выпускающим общечернобыльские руководства и нормативы по контролю и обеспечению качества. На отдельных предприятиях фирмы у управляющих имеются свои заместители по качеству, которым подчинены соответствующие структурные подразделения; они же осуществляют функциональное руководство на всех этапах производственной деятельности, начиная с заключения контрактов и заканчивая передачей продукции заказчикам, по вопросам, касающимся качества.

УДК 539.374

МЕТОД НАЧАЛЬНЫХ ПАРАМЕТРОВ В ЗАДАЧЕ ИЗГИБА СТЕРЖНЕЙ ПЕРЕМЕННОГО СЕЧЕНИЯ

Э. Г. КОСЫХ, Д. В. ЛЕОНЕНКО

Белорусский государственный университет транспорта

Если не ограничиваться постоянством изгибной жесткости, продольной нагрузки, отпором упругой поперечной стели, то задача изгиба стержня с учетом граничных условий сводится к решению уравнения

$$\frac{d^2}{dx^2} \left(EI \frac{d^2 V}{dx^2} \right) + \left[p(x) \frac{dV}{dx} \right]' + c(x)V = q(x), \quad (1)$$

где EI – переменная жесткость; $p(x)$, $q(x)$ – продольная и поперечная нагрузки; $c(x)$ – жесткость основания.
Уравнение (1) всегда может быть представлено в матричном виде в канонической форме

$$W'' + g(x)W = f(x). \quad (2)$$

Здесь W, f – векторы-столбцы, $g(x)$ – квадратная матрица.

Для уравнения (2) без правой части предлагаются решения в виде матричных функций:

$$W = ACo(g, x) + BSi(g, x). \quad (3)$$

Здесь A, B – векторы – const.

В частности, для матрицы-функции

$$g(x) = g_0 + g_{01}x,$$

где g_0, g_{01} – постоянные матрицы.

Матричные функции $Co(g, x)$; $Si(g, x)$ примут вид

$$Co(g, x) = I - x^2 \left(\frac{1}{2!} g_0 + \frac{1}{3!} g_{01}x \right) + x^4 \left[\frac{1}{4!} g_0^2 + \left(\frac{g_0 g_{01}}{0! \cdot 1 \cdot 2 \cdot 1! \cdot 4 \cdot 5} + \frac{g_{01} g_0}{1! \cdot 2 \cdot 3 \cdot 0! \cdot 4 \cdot 5} \right) + \frac{g_{01}^2}{1! \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1! \cdot 5 \cdot 6} \right] + \dots;$$

$$Si(g, x) = xI - x^3 \left(\frac{1}{3!} g_0 + \frac{g_{01}x}{1! \cdot 3 \cdot 4} \right) + x^5 \left[\frac{1}{5!} g_0^2 + \left(\frac{g_0 g_{01}}{0! \cdot 2 \cdot 3 \cdot 1! \cdot 5 \cdot 6} + \frac{g_{01} g_0}{1! \cdot 3 \cdot 4 \cdot 0! \cdot 5 \cdot 6} \right) x + \frac{g_{01}^2}{1! \cdot 3 \cdot 4 \cdot 1! \cdot 6 \cdot 7} x^2 \right] + \dots$$

Здесь I – единичная матрица.

Для получения частного решения (2) строим ядро Коши

$$K(x, \xi) = H(x) \times H^{-1}(\xi);$$

где $H(x)$ – матрициант уравнения (2) без правой части,

$$H(x) = \begin{pmatrix} Co(g, x) & \dots & Si(g, x) \\ Co'(g, x) & \dots & Si'(g, x) \end{pmatrix};$$

Наконец, частное решение получим из интеграла

$$W_r = \int_0^x K(x, \xi) \cdot f(\xi) \cdot d\xi. \quad (4)$$

В частном случае поперечного изгиба уравнение (1) примет вид

$$\frac{d^2}{dx^2} \left(EI \frac{d^2 V}{dx^2} \right) = q.$$

Правую часть представим с помощью функции типа Хевисайда

$$\Phi_0(x - x_q) = \begin{pmatrix} 1, \dots & x \geq x_q \\ 0, \dots & x < x_q \end{pmatrix}, \quad (5)$$

где x_q – координата приложения нагрузки.

Определяя постоянные A и B в (3) через начальные условия и присоединяя к (3) решение (4), получим классическую форму метода начальных параметров. В работе приводится пример построения решения (5) для случая стержня жесткости:

$$EI = [\alpha(1 + x)]^{-1}.$$

Рассмотрен также случай ступенчатого изменения жесткости стержня, что позволяет решать с практической точностью задачу изгиба стержня методом начальных параметров при произвольном задании изменения жесткости.