УДК 621.326
Наконечний П. – аспірант
Тернопільський державний технічний університет імені Івана Пулюя

ОКРЕМІ СТАТИЧНО НЕВИЗНАЧЕНІ ЗАДАЧІ ПЛОСКИХ СТЕРЖНЕВИХ СИСТЕМ

Науковий керівник: д.т.н. професор Рибак Т.І.

Розрахунок статично невизначених систем (рис.1 і рис.2) проводимо методом мінімуму потенціальної енергії деформації. .

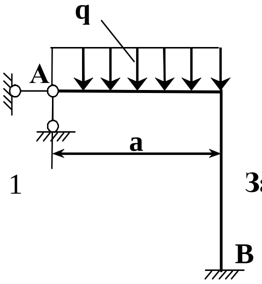

Рис. 1 **Задана система**

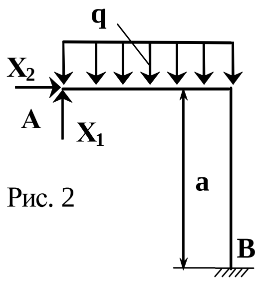

Рис. 2 **Основна** розрахункова схема

Вираз функції потенціальної енергії для розрахункової схеми рис.2

$$U=\frac{1}{2EI}\left[\int_0^a\left(X_1\cdot x-q\frac{x^2}{2}\right)^2dx+\int_0^a\left(X_1\cdot a+X_2\cdot x-q\frac{a^2}{2}\right)^2dx\right]\cdot \qquad (1)$$

Систему канонічних рівнянь отримаємо з умов мінімуму функції потенціальної енергії:

$$\frac{\partial U}{\partial X_1}=0; \qquad \frac{\partial U}{\partial X_2}=0; \qquad (2)$$

$$\frac{dU}{dX_1}=\frac{1}{EI}\left[\left(\frac{x^2}{2}+X_1\frac{x^3}{3}-q\frac{x^4}{8}\right)\Big|_0^a+\left(ax+X_1a^2\cdot x+X_2\frac{x^2}{2}\cdot a-\frac{qa^3}{2}\cdot x\right)\Big|_0^a\right]=$$

$$=\frac{1}{EI}\left(\frac{a^2}{2}+X_1\frac{a^3}{3}-q\frac{a^4}{8}a^2+X_1a^3+X_2\frac{a^3}{2}-\frac{qa^4}{2}\right)=\frac{1}{EI}\left[\frac{3}{2}\cdot a^2+X_1\cdot\frac{4}{3}a^3+X_2\cdot\frac{a^3}{2}-q\cdot a^4\cdot\frac{5}{8}\right]=0$$

$$\frac{dU}{dX_2}=\frac{1}{2EI}\left[\int_0^a 2\left(X_1\cdot a+X_2\cdot x-q\frac{a^2}{2}\right)\cdot xdx\right]=$$

$$\frac{1}{EI}\left(\frac{x^2}{2}+X_1\cdot a\frac{x^2}{2}+X_2\cdot\frac{x^3}{3}-q\frac{a^2\cdot x^2}{4}\right)\Big|_0^a=\frac{1}{EI}\left(\frac{a^2}{2}+X_1\frac{a^3}{2}+X_2\frac{a^3}{3}-q\frac{a^4}{4}\right)=0 \qquad (3)$$

Розв’язуючи сумісно систему рівнянь (3), знаходимо корені характеристичних рівнянь

$$X_1=\frac{27}{48}qa; \qquad X_2=\frac{1}{16}qa.$$

(4)

За значеннями (4) отримуємо розподіл зусиль у рамі, використовуючи котрий оцінюємо фактично її напружений стан.

1. Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – ВАТ “ТВПК” Збруч, 2002.- 332с.

2. Рибак Т. І. Підвищення надійності машин для хімічного захисту машин. К.: Урожай, 1986 – 104с.