

УДК 621.01

Довбуш Т. - ст. гр. ХСм-51

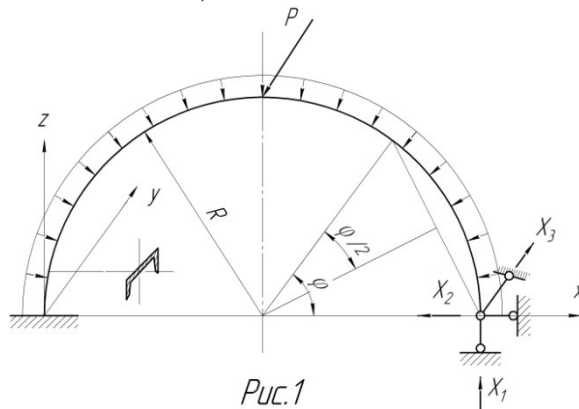
Тернопільський національний технічний університет імені Івана Пулюя

## МОДИФІКАЦІЯ ММПЕД ДЛЯ РОЗКРИТТЯ СТАТИЧНОЇ НЕВИЗНАЧЕНОСТІ КРИВОЛІНІЙНИХ ЕЛЕМЕНТІВ РАМ

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

Більшість рам сільськогосподарських машин є плоскими і прямокутними. У деяких випадках для раціонального монтажу баків циліндричної форми, а саме на причіпних обприскувачах, окремі елементи рами необхідно виконувати криволінійної форми.

Для подальших розрахунків рамних конструкцій з криволінійними елементами доведемо достовірність тих спрощень, що використовувались для розкриття статичної невизначеності ММПЕД, які застосовувались до плоских рам, просторово навантажених, виготовлених з тонкостінних відкритих профілів [1].



Розкриємо статичну невизначеність плоского кривого бруса просторово навантаженого, (рис.1).

Використовуючи [1]:  $dU_0/dX_1 = 0$ ;  $dU_0/dX_2 = 0$ ;  $dU_0/dX_3 = 0$ ; отримуємо систему рівнянь з яких визначаємо опорні реакції. Дана конструктивна система три рази статично невизначена і складається з двох ділянок. Повна потенціальна енергія деформації конструктивної системи:

$$U_N = \frac{1}{2FE} \int_0^\pi \left( -X_1 \cdot \cos(\varphi) - X_2 \cdot \sin(\varphi) + q \cdot R \cdot \varphi \cdot \sin \frac{\varphi}{2} \right)^2 d\varphi;$$

$$U_Q = \frac{1}{2FG} \int_0^\pi \left( -X_1 \cdot \sin(\varphi) + X_2 \cdot \cos(\varphi) + q \cdot R \cdot \varphi \cdot \cos \frac{\varphi}{2} \right)^2 d\varphi + \frac{1}{2FG} \int_0^{\pi/2} (X_3)^2 d\varphi + \frac{1}{2FG} \int_{\pi/2}^\pi (X_3 - P)^2 d\varphi;$$

$$U_M = \frac{1}{2EI_x} \int_0^{\pi/2} (X_3 \cdot R \cdot \sin(\varphi))^2 d\varphi + \frac{1}{2EI_x} \int_{\pi/2}^\pi (X_3 \cdot R \cdot (1 - \cos(\varphi)) + P \cdot R \cdot (1 - \cos(\varphi - \pi/2)))^2 d\varphi +$$

$$+ \frac{1}{2EI_y} \int_0^\pi \left( -X_1 \cdot R \cdot (1 - \cos(\varphi)) + X_2 \cdot R \cdot \sin(\varphi) + q \cdot R \cdot \varphi \cdot R \cdot \sin \frac{\varphi}{2} \right)^2 d\varphi;$$

$$U_K = \frac{1}{2GI_K} \int_0^{\pi/2} (X_3 \cdot R \cdot (1 - \cos(\varphi)))^2 d\varphi + \frac{1}{2GI_K} \int_{\pi/2}^\pi (X_3 \cdot R \cdot (1 - \cos(\varphi)) + P \cdot R \cdot (1 - \cos(\varphi - \pi/2)))^2 d\varphi.$$

Аналізуючи результати вчислень для швелера №10:  $P=2000$  Н,  $q=500$  Н/м,  $R=2$ м, приходимо до висновку, що використання потенціальної енергії деформації кручення дає аналогічні результати при врахуванні повної потенціальної енергії деформації.

1.Рибак Т.І. Пошукове конструювання на базі оптимізації ресурсу мобільних сільськогосподарських машин. – ВАТ ТВПК «Збруч», 2003.- 332с.