

УДК 531.71

Кудрін О. – ст.гр. АДЕТ-Т9сп, Ліньков І. – ст.гр. АДЕТ-Т8.

Українська інженерно-педагогічна Академія

ДОСЛІДЖЕННЯ ПОВЕДІНКИ СИСТЕМИ ПРИ КВАЗИСТАТИЧНОМУ НАВАНТАЖЕННІ.

Наукові керівники: к.т.н., доц. Зінов'єв С.М., к.т.н., доц. Владіміров В.О.

Досліджувана система складається з тіла масою m і пружини жорсткістю c , шарнірно закріпленої в точці O (рис. 1). Недеформоване положення пружини задано координатами a і b . Рух тіла можливий тільки у вертикальному напрямку. До тіла прикладається вертикальна сила F .

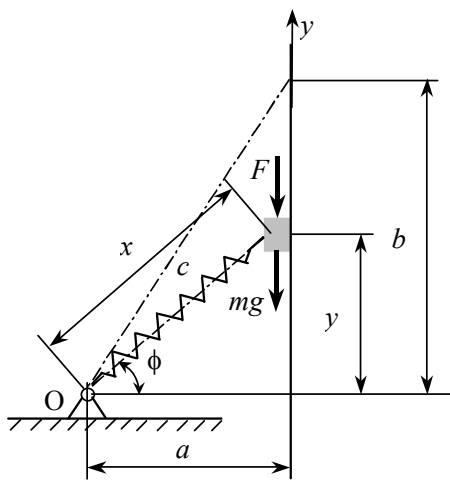


Рис. 1

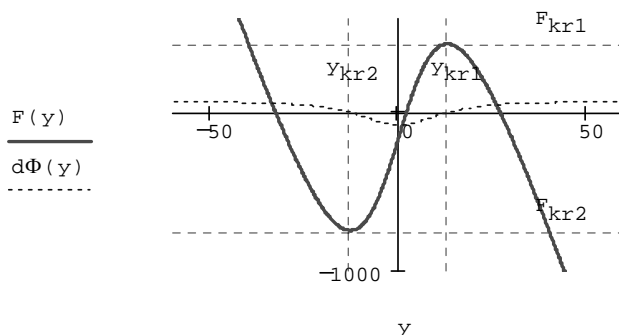
Створимо математичну модель технічної системи. Знайдемо енергію пружної деформації та роботу зовнішніх сил.

За принципом можливих переміщень система знаходиться в рівновазі, коли перша варіація повної потенційної енергії системи дорівнює нулю. При варіюванні енергії з точністю до нескінченно малих першого порядку зовнішнє навантаження та внутрішні сили пружності вважаються незмінними.

Із виразу першої варіації повної потенційної енергії системи отримаємо рівняння рівноваги, з якого для дослідження залежності переміщення тіла від прикладеної сили виражаємо:

$$F(y) = c \cdot y \cdot \left(\frac{L}{\sqrt{a^2 + y^2}} - 1 \right) - mg.$$

За теоремою Лагранжа-Дирихле стійкому положенню рівноваги відповідає позитивне значення другої варіації повної потенційної енергії системи. Критичне значення сили F_{kr} , при якому система втрачає стійкість, знайдемо із умови рівняння нулю другої варіації повної потенційної енергії системи. Комп'ютерна модель у Mathcad.



Поведінка системи описується двома гілками стійкого положення рівноваги. У діапазоні навантажень від F_{kr2} до F_{kr1} можлива стрибкоподібна зміна конфігурації системи при додатковому збурюванні, достатньому для переходу через енергетичний бар'єр.