

Prof. dr inż. JÓZEF LEDWON, Dr inż. OSWALD MATEJA

Katedra Budowli Przemysłowych

Z ZAGADNIENÍ DRGAŃ WŁASNYCH
KOŁOWYCH POWŁOK ZAMKNIĘTYCH

Przedmiotem opracowania jest określenie częstości drgań własnych układu powłokowego pokazanego na rys. 1. W oparciu o bogatą literaturę z zakresu dynamiki powłok kołowo-cylindrycznych (szereg nowszych prac z tego zakresu omawia W.W. Bołotin, [1]) nie można bowiem określić częstości drgań własnych często spotykanego w budownictwie układu, który jest przedmiotem rozważań niniejszej pracy.

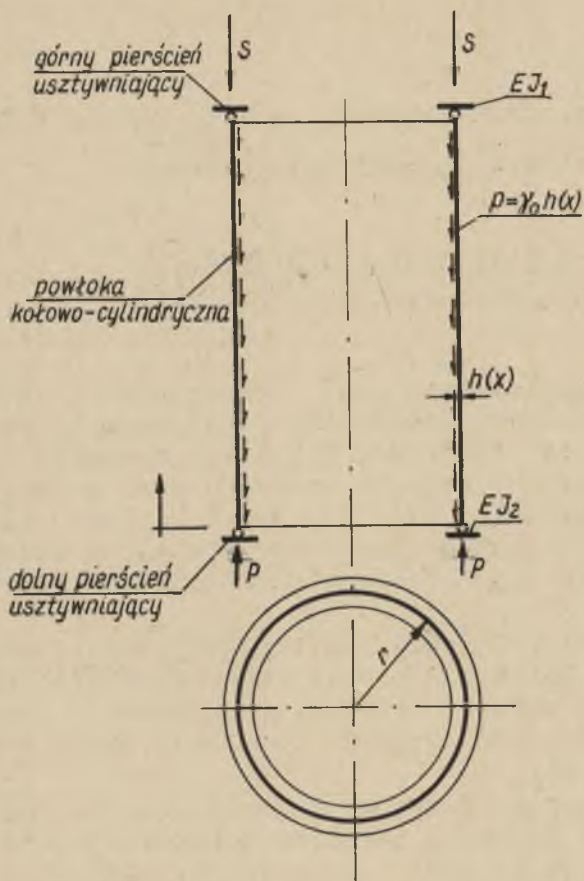
Zakładając jednorodność, izotropowość oraz nieograniczoną liniową sprężystość materiału wszystkich elementów, w oparciu o zasadę Hamiltona, uzyskano w pracy warunki, z których można określić częstości drgań własnych rozważanego układu.

Podstawowe częstości drgań własnych układów powłokowych nie są, jak wiadomo, związane z geometrycznie najprostszymi odkształceniami tych układów. Dlatego też w niniejszym opracowaniu rozwiązanie zagadnienia uzyskano dla przyjętych najogólniej składowych przemieszczeń powierzchni środkowej powłoki.

Przyjmując funkcje własne drgań osiowo-symetrycznych w postaci:

$$u = v = 0, \quad w = (a_0 + a_1 x + \sum_{q=1}^n a_q \sin \frac{q\pi x}{l}) e^{i\omega t}$$

otrzymano równanie wyznacznikowe, z którego można obliczyć częstości drgań własnych osiowo-symetrycznych badanego układu.



Rys. 1

Funkcje własne drgań niesymetrycznych przyjęto w następującej postaci:

$$u = (b_0 + b_1 x + \sum_{j=1}^n b_{j+1} \sin \frac{j\pi x}{l}) \cos m\beta e^{i\omega t},$$

$$v = (C_0 + C_1 x + \sum_{k=1}^n c_{k+1} \sin \frac{k\pi x}{l}) \sin m\beta e^{i\omega t},$$

$$w = (d_0 + d_1 x + \sum_{p=1}^n d_{p+1} \sin \frac{p\pi x}{l}) \cos m\beta e^{i\omega t}.$$

Podobnie z równania wyznacznikowego można tu obliczyć częstości drgań własnych niesymetrycznych układu.

W przykładzie liczbowym określono drgania własne walcowej chłodni wieżowej. W obliczeniach posłużono się elektroniczną maszyną cyfrową.

LITERATURA

- [1] Bołotin W.W.: *Sowriemiennyje napravlienija w obłasti dinamiki plastin i obołoczek, Teoria plastin i obołoczek*. Kiev, 1962.