

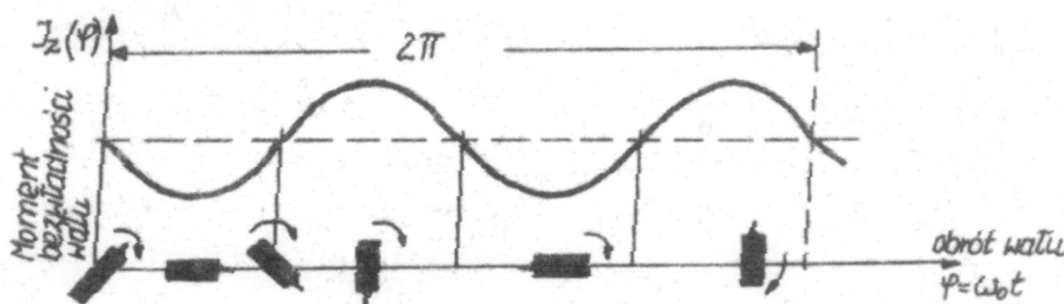
2.2.3. Obroty krytyczne drugiego rzędu.

Omówione w punkcie 2.1.1. nie wyrównoważenie może być źródłem drgań krytycznych pierwszego rzędu [18]. gdyż jak wspomniano, zajdzie to, jeśli

$\omega_0 \cong \omega_{kr} = \sqrt{\frac{k_z}{m_z}}$. Jednak ta sama częstotliwość rezonansowa układu ω_{kr} może być wzbudzona

w pewnych przypadkach, gdy zachodzi relacja $2\omega_0 \cong \omega_{kr}$. Wtedy $\omega_0 = \frac{\omega_{kr}}{2}$ nazywamy

częstotliwością, (obrotami) krytyczna drugiego rzędu układu wirnik-wał na podporach sprężystych. Jak wyjaśnił Den Hartog [22], dzieje się to za sprawę drgań parametrycznych w układzie, gdzie parametr sprężysty „k” jest funkcją kąta. obrotu $\zeta = \omega_0 t$. Sytuacja taka dla układu wirnik-wał może zajść w dwu przypadkach. Po pierwsze przy asymetrii przekroju poprzecznego wału wywołanego obecnością wpustów, pasków, rowków na uzwojenie itp. Wtedy moment bezwładności przekroju poprzecznego wału tworzący sztywność na zginanie ($EI_z = \text{moduł Younga} \times \text{moment bezwładności względnej osi obojętnej}$) przyjmuje wartość maksymalną



Rys.2.7. Zmiana momentu bezwładności przekroju wału jako przyczyna drgań parametrycznych i obrotów krytycznych drugiego rzędu.

[22]

dwa razy w ciągu jednego obrotu wału (rys.2.7). Ta periodyczna zmiana sztywności dostarcza energii dla drgań z częstotliwością $\frac{\omega_{kr}}{2}$, powodując niebezpieczne drgania rezonansowe.

Druga możliwość drgań parametrycznych związana jest z nie wyrównoważeniem G na ramieniu nie wyrównoważenia e w ciągu jednego obrotu $\xi = 2\pi$ raz przyspiesza ruch, drugi raz opóźnia go, odgrywając tym samym rolę stycznej siły sprężystej zależnej od położenia $k = k(\xi) = k(2\omega_0 t)$. Jeśli więc obroty wirnika zbliżą się do $\omega_0 = \frac{\omega_{kr}}{2}$ wystąpi rezonans parametryczny w układzie i amplitudy drgań wirnika mogą osiągnąć bardzo duże wartości. Jak pokazuje dokładna analiza [22], znacznie bardziej prawdopodobny jest przypadek drgań krytycznych drugiego rzędu z tytułu asymetrii przekroju, a w przypadkach wątpliwych wyrównoważenie wirnika rozstrzyga kwestię powodu drgań.