

2.2.4. Drgania samo wzbudne łożysk.

Częstym zjawiskiem w maszynach łożyskowanych ślizgowo są samo wzbudzone drgania subharmoniczne rzędu $(0,1 \pm 1) f_0$. Są one groźniejsze od niewyrównoważenia, gdyż tutaj wał podlega drganiom, tzn. poszczególne przekroje poprzeczne wału są na przemian ściskane i rozciągane (drgania giętne), podczas gdy przy niewyrównoważeniu mamy do czynienia z wirowaniem dynamicznie wygiętej linii wału. Do takich drgań w pierwszym rzędzie wiodą niestabilne warunki pracy łożysk zależne od: luzu, ciśnienia smarowania, lepkości oleju, prędkości obrotowej i obciążenia. Generalnie, im większy luz w skojarzeniu czop-panewka, tym większa możliwość powstania drgań samo wzbudnych. W pierwszym rzędzie może tu powstać niestateczność zwana w literaturze angielskiej wirem olejowym [24,25] lub precesją hydrodynamiczną oraz drganiami olejowymi w literaturze polskiej (np.[20]).

W skrócie zjawisko wiru olejowego polega na destabilizacyjnym wpływie niesymetrycznego rozkładu ciśnienia w łożysku, w którym środek czopa uległ przesunięciu względem środka panwi łożyskowej. Powodem tego przesunięcia może być duży luz, niewyrównoważenie, warunki obciążenia itp. Powstałe w ten sposób drgania samo wzbudne o częstotliwości około $0,5f_0$ mogą bardzo łatwo się rozwijać do niebezpiecznych amplitud, jeśli ta częstotliwość jest bliska rezonansowej układu: wał-wirnik-łożyskowane podpory. Wtedy mamy dla tego zjawiska specjalne nazwę: wir rezonansowy lub precesja rezonansowa. W obu powyższych przypadkach trajektoria ruchu środka czopa dookoła środka panwi ma kierunek zgodny z kierunkiem obrotu f_0 . Przeciwny kierunek ruchu samo wzbudzonego występuje dla wiru ciernego, będącego efektem dużego luzu, złego smarowania i chwilowego przytarcia czopa w panew. W takim przypadku rozwijają się dalej drgania samowzbudne o częstotliwości pod i nad wielokrotnej $1/2 f_0$. Opisane przypadki drgań samo wzbudnych maszyn wirnikowych są wynikiem niestabilności w układzie czop-panewka łożyska ślizgowego.

W maszynach tych mogą wzbudzić się jeszcze drgania (efekt niestabilności) z udziałem materiału wału, tzw. wir histerezy ([22, rozdz.7]), z udziałem uszczelnień wirnika drgającego giętnie na wale osiowym strumieniu czynnika roboczego o dużej prędkości [25,20 rozdz.2j]. We wszystkich tych przypadkach częstotliwość wzbudzających się drgań jest subharmoniczna względem obrotów w zakresie $(0,1 \pm 1) \times f_0$, a rzadko nadharmoniczna rzędu $1.5 f_0$.