

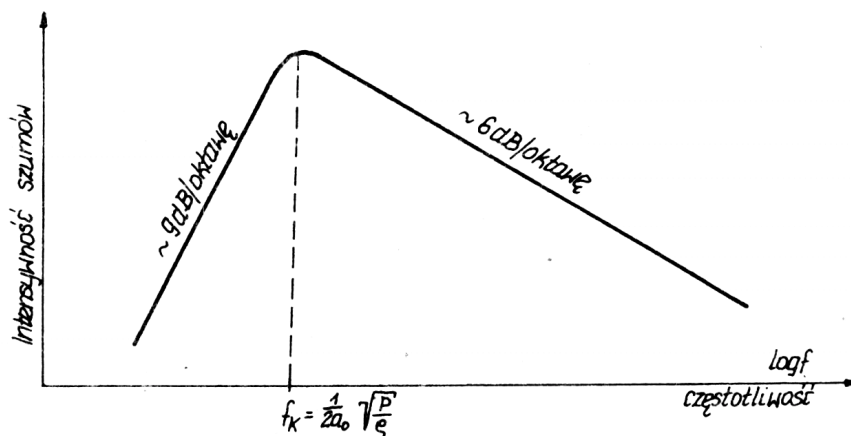
2.2.9. Kawitacja

Kawitacja jest jednym z najsilniejszych źródeł drgań i dźwięku w cieczy. Powstaje ona wtedy, gdy ciśnienie w strudze cieczy P staje się mniejsze od ciśnienia jej pary nasyconej w danej temperaturze P_d , czyli gdy $P < P_d$. Warunki do takiego spadku ciśnienia zachodzą często: w instalacjach rurociągów zwłaszcza na dyszach, zaworach, zagięciach; przy odpływie nieruchomych przeszkód; w warunkach przepływu wirowego i turbulenty; przy spływie cieczy z łopatk, pompy, turbiny, śruby napędowej itp.; a nawet w łożyskach ślizgowych [30]. W każdym z tych wymienionych przypadków na organie roboczym lub w instalacji maszyny przepływowej dochodzi w sferze kawitacji do burzliwego tworzenia się pęcherzyków pary nasyconej i ich gwałtownego wzrostu i rozpadu. Jest to przyczyną silnych drgań w strudze cieczy oraz erozji kawitacyjnej elementu maszyny, na powierzchni którego następuje dezintegracja pęcherzyków kawitacyjnych. Jak się przypuszcza [28], dezintegracje te są na tyle gwałtowne iż są źródłem fal uderzeniowych w cieczy, które działając na powierzchnię elementu maszynowego prowadzą do szybkiej erozji kawitacyjnej. Według Rossa [29] moc akustyczna źródła kawitacyjnego proporcjonalna jest do ciśnienia dezintegracji P i objętościowej prędkości tworzenia pęcherzy kawitacyjnych. Widmo szumów (drgań) kawitacyjnych ma zaś charakter szerokopasmowy z częstotliwością maksimum równą:

$$f_k = \frac{1}{2a_0} \sqrt{\frac{P}{\rho}} \quad (2.6)$$

gdzie: a_0 - jest promieniem pęcherzyka w chwili dezintegracji. P - ciśnieniem dezintegracji, ρ - gęstością cieczy.

W zależności od rozmiaru pęcherzyków widmo to ma swoje maksimum w granicach kilku do kilkunastu kHz ze spadkiem w stronę niskich częstotliwości rzędu 9 dB na oktawę i w stronę wysokich rzędu 6 dB na oktawę (patrz rys. 2.11).



Rys.2.11. Kształt widna szumów kawitacyjnych wg Rossa [29]

Tak więc przy maksimum widma kawitacji w okolicy 15 kHz udział tego zjawiska dla częstotliwości 30 kHz, jak i 5 kHz może być całkiem znaczący i może maskować inne WA sygnały i symptomy zużywania się maszyny.