

3 WPROWADZENIE

Od nowoczesnych układów napędowych oczekuje się minimalizacji procesów przejściowych oraz oszczędności zużycia energii. Żąda się od nich osiągania zadawanych wartości prędkości (pozycji) z możliwie dużą dynamiką, przy jednoczesnym zminimalizowaniu bądź wyeliminowaniu występujących przeregulowań. W przypadku projektowania typowych układów napędowych zakłada się idealną sztywność połączenia silnika napędowego z maszyną roboczą. Jednak przy próbie spełnienia wyżej wymienionych wymagań, w pewnej grupie napędów może ujawnić się sprężystość połączeń mechanicznych (wały, sprzęgła), która może doprowadzić do drastycznego pogorszenia właściwości dynamicznych napędu, a w skrajnych przypadkach nawet do utraty stabilności.

Klasycznymi przykładami są tutaj maszyny walcownicze czy papiernicze. W przypadku nowoczesnych serwonapędów powyższy problem zaczął być zauważalny w pozycjonowaniu teleskopów, manipulatorów czy sterowania przepustnicami. Powyższy problem rozważany jest również w turbinach wiatrowych, czy układach napędowych ze sprzęgłami magnetycznymi. Rozpatrywane drgania elektromechanicznych zmiennych stanu mogą się pojawić w układzie napędowym z połączeniem sprężystym pod wpływem następujących zjawisk np.:

- a. zmienności momentu obciążenia,
- b. zmienności prędkości zadanej (np.: rozruch, hamowanie, nawrót),
- c. pulsacji momentu elektromagnetycznego,
- d. ograniczenia amplitudy momentu elektromagnetycznego,
- e. momentów oporowych tarcia,
- f. luzów i niedokładności połączeń mechanicznych,
- g. niewspółosiowości połączenia silnika i maszyny roboczej,
- h. zmienności momentu bezwładności obciążenia,
- i. niewyważenia wału,
- j. w stanach awaryjnych (np. uszkodzenie przekładni, łożyska),
- k. przy pracy napędu z prędkością obrotową równą częstotliwości drgań własnych.

Dla prawidłowo zaprojektowanego i wykonanego układu napędowego można przyjąć, że punkty od f do k są pomijalne. Dodatkowo zakładając, że napęd pracuje z prędkościami wyższymi od pełnych, największe znaczenie mają zjawiska wymienione w punktach a-d. Ograniczenie niekorzystnego oddziaływania elastyczności wału, poprzez zwiększenie efektywnego tłumienia, można osiągnąć poprzez zastosowanie następujących środków: