

SPIS TREŚCI

WYKAZ WAŻNIEJSZYCH OZNACZEŃ	9
1. WSTĘP	11
2. OPRACOWANIE MODELU FIZYCZNEGO	15
2.1. Założenia upraszczające w modelowaniu układów napędowych.....	15
2.2. Modelowanie drgań giętno-skrętnych przekładni zębatych	15
2.3. Symulacja zmiennych sztywności zazębień i luzów	29
2.4. Modelowanie charakterystyk sztywności łożysk.....	36
2.5. Modelowanie korpusów z wykorzystaniem MES.....	41
2.5.1. Redukcja liczby stopni swobody	45
2.5.2. Model matematyczny podsystemu.....	47
2.5.3. Wartości własne układów zachowawczych i słabo niezachowawczych.....	47
2.5.4. Problem wartości własnych w układach silnie niezachowawczych	50
2.6. Model zredukowany układu napędowego	54
2.7. Przykład kondensowanego modelu przekładni zębatej.....	58
3. STEROWANIE PRĘDKOŚCIĄ SILNIKÓW PRĄDU PRZEMIENNEGO	65
3.1. Regulacja prędkości poprzez zmianę częstotliwości napięcia zasilającego	67
3.2. Sterowanie wektorowe	70
3.2.1. Sterowanie za pomocą bezpośredniej regulacji momentu DTC.....	70
3.2.2. Metoda sterowania zorientowanego polowo FOC.....	71
3.2.3. Bezpośrednie sterowanie polowo zorientowane DFOC	72
3.2.4. Pośrednie sterowanie polowo zorientowane IFOC	75
3.2.5. Neutralne sterowanie polowo zorientowane NFO	76
4. MODELE MATEMATYCZNE INDUKCYJNEGO SILNIKA KLATKOWEGO	79
4.1. Model matematyczny silnika z liniowym obwodem magnetycznym	79
4.2. Silnik z nieliniowym obwodem magnetycznym.....	87
4.3. Model silnika indukcyjnego uwzględniający wypieranie prądu w prętach klatki wirnika	91
4.4. Poliharmoniczny model silnika indukcyjnego klatkowego	93
5. MODEL MATEMATYCZNY UKŁADU STEROWANIA WEKTOROWEGO FIRMY SIEMENS	97
5.1. Implementacja układu sterowania wektorowego silnika indukcyjnego w programie Matlab/Simulink	100
5.2. Przykładowe wyniki badań modelowych układu sterowania wektorowego	103

6. PORÓWNANIE WYNIKÓW BADAŃ POMIAROWYCH I MODELOWYCH UKŁADU STEROWANIA WEKTOROWEGO	105
7. OPTYMALIZACJA I SYMULACJA NUMERYCZNA	117
7.1. Sformułowanie zadania optymalizacji.....	117
7.2. Optymalizacja z wykorzystaniem metod ewolucyjnych	118
7.3. Opis programów do obliczeń numerycznych.....	119
7.4. Obliczenia numeryczne dla przekładni zębatej	121
7.5. Dobór nastaw regulatorów napędu kombajnu węglowego	132
7.6. Optymalizacja nastaw regulatora rozmytego napędu suwnicy	142
8. PODSUMOWANIE	155
LITERATURA	159
STRESZCZENIE	165