

SPIS TREŚCI

Przedmowa	5
1. Definiowanie parametrów środowiska pracy	9
1.1. Miejsce instalacji i warunki pracy napędów	10
1.2. Wpływ zmiany temperatury na zmienność warunków pracy	12
1.3. Analiza właściwości materiałów w układach napędowych	25
1.4. Uwarunkowania ekonomiczne i ekologiczne układów napędowych w dobie rewolucji przemysłowej	28
1.5. Strefy specjalne i wymagania prawne	30
1.6. Charakterystyka obciążenia napędu	33
1.7. Wprowadzenie w zagadnienia prędkości i czasu pracy napędów	36
1.8. Zatrzymanie napędu i jego uruchamianie	39
2. Wybór systemu napędowego	43
2.1. Zarys historii związanej z napędami maszyn	43
2.2. Redukcja siły niezbędnej do przesunięcia napędzanego elementu	44
2.3. Wpływ tarcia na projektowanie zespołów napędowych	64
3. Określenie wartości współczynników bezpieczeństwa	81
3.1. Statyczny współczynnik bezpieczeństwa przedstawiony na przykładzie prowadnic tocznych (łożysk liniowych)	81
3.2. Współczynnik twardości współpracujących elementów	84
3.3. Współczynnik temperaturowy	86
3.4. Współczynnik ilości współpracujących wózków tocznych	86
3.5. Współczynnik korekcji obciążenia wózka	87
4. Szacowanie głównego obciążenia	89
4.1. Średnie obciążenie dla sił zmieniających się skokowo	89
4.2. Średnie obciążenie dla stopniowo narastających sił	91
4.3. Średnie obciążenie dla sinusoidalnie narastających sił	91
4.4. Średnie obciążenie dla parabolicznie narastających sił	92
5. Wyznaczanie momentu bezwładności	93
5.1. Moment bezwładności punktu materialnego	93

5.2. Moment bezwładności rury	94
5.3. Moment bezwładności masy elementów wirujących wzdłuż jednej osi	96
5.4. Moment bezwładności masy elementów wirujących względem dwóch osi	100
5.5. Twierdzenie Steinera w aspekcie projektowania napędów	103
5.6. Moment bezwładności masy	106
5.7. Moment bezwładności w ruchu obrotowym	106
5.8. Moment bezwładności w ruchu liniowym	106
5.9. Moment bezwładności w układach napędowych ze zredukowaną prędkością obrotową	107
6. Wyznaczanie parametrów układu napędowego	109
6.1. Prędkości kątowe i związane z nimi parametry	109
6.2. Przyspieszenie kątowe	110
6.3. Przyspieszenie w ruchu liniowym	111
6.4. Prędkość obrotowa i liniowa oraz droga	111
6.5. Szacowanie czasu jako parametru technologicznego	112
6.6. Siły oporu napędzanego układu	113
6.7. Momenty obrotowe	114
6.8. Moc wyjściowa układu napędowego	115
6.9. Energia układu napędowego	115
7. Przykłady projektowania dla wybranych układów mechanicznych	117
7.1. Inżynieria wyznaczania momentów i sił w praktyce przemysłowej	117
7.2. Prędkości obrotowe współczesnych wrzecion obrabiarkowych	123
7.3. Dobór silnika	124
8. Cztery prawa inżynierii projektowania napędów w przemyśle 4.0	127
9. Podsumowanie	131
10. Bibliografia	133