

Spis treści

Przedmowa / 11

1. Łożyska ślizgowe / 13

1.1.	Wprowadzenie	13
1.2.	Podstawowe oznaczenia	14
1.3.	Materiały stosowane na łożyska ślizgowe	15
1.4.	Łożyska niesmarowane	17
1.5.	Łożyska smarowane hydrodynamicznie	21
1.5.1.	Równanie Reynoldsa i liczba Sommerfelda	23
1.5.2.	Obliczanie łożysk ślizgowych poprzecznych	24
1.5.3.	Łożyska ślizgowe poprzeczne wąskie	30
1.5.4.	Dobór pasowań	32
1.6.	Smarowanie łożysk ślizgowych	33
1.6.1.	Łożyska smarowane pierścieniem luźnym	34
1.6.2.	Łożyska smarowane pierścieniem stałym	36
1.7.	Przykłady obliczeń	37
	Literatura	49

2. Łożyska toczne / 51

2.1.	Wprowadzenie	51
2.2.	Podstawowe oznaczenia	52
2.3.	Nośność i trwałość	52
2.4.	Obciążenie zastępcze łożysk tocznych	54
2.5.	Obciążenie łożysk skośnych	55
2.6.	Spoczynkowe obciążenie zastępcze	61
2.7.	Obciążenie przeciętne	62
2.8.	Pasowania łożysk tocznych	65
2.9.	Przykłady obliczeń	69
	Literatura	89

3. Sprzęgła mechaniczne i hamulce / 90

3.1.	Wprowadzenie	90
3.2.	Podstawowe oznaczenia	98
3.3.	Obciążenie sprzęgieł	98
3.3.1.	Dynamiczne obciążenie sprzęgieł	98
3.3.2.	Obliczeniowy moment przenoszony przez sprzęgło	101
3.4.	Obliczenia wytrzymałościowe sprzęgieł	106
3.4.1.	Sprzęgła sztywne	106
3.4.2.	Sprzęgła luźne	109
3.4.3.	Sprzęgła podatne	112
3.4.4.	Sprzęgła samonastawne	115
3.4.5.	Sprzęgła sterowane włączane synchronicznie	118
3.4.6.	Sprzęgła sterowane włączane asynchronicznie	119
3.4.6.1.	Obliczenia wytrzymałościowe	119
3.4.6.2.	Obliczenia cieplne i na zużycie	121
3.4.6.3.	Mechaniczne układy włączania sprzęgieł ciernych	123
3.4.7.	Sprzęgła odśrodkowe	126
3.4.8.	Sprzęgła bezpieczeństwa	127
3.4.9.	Sprzęgła jednokierunkowe	130
3.4.10.	Dobór sprzęgieł z katalogu	132
3.5.	Konstrukcja i obliczanie hamulców	132
3.5.1.	Wymagany moment hamowania	132
3.5.2.	Hamulce taśmowe	133
3.5.3.	Hamulce klockowe	134
3.5.4.	Hamulce tarczowe	137
3.5.5.	Hamulce szczękowe	138
3.5.6.	Wytrzymałość cieplna i zużywanie się hamulców	139
3.5.7.	Zwalniaki elektromagnetyczne	140
3.6.	Przykłady obliczeń	141
	Literatura	193

4. Przekładnie zębate walcowe / 194

4.1.	Wprowadzenie	194
4.2.	Podstawowe oznaczenia	195
4.3.	Podstawowe wielkości i zależności	197
4.3.1.	Wielkości podstawowe	197
4.3.2.	Graniczna liczba zębów	198
4.3.3.	Wskaźnik ząbienia (stopień pokrycia, liczba przyporu)	199
4.3.4.	Całkowita długość linii styku zębów	202
4.3.5.	Wymiary koła zębatego	202
4.4.	Korekcja uzębienia	203
4.4.1.	Koła o zębach prostych	203
4.4.2.	Koła o zębach śrubowych	205
4.5.	Korekcja ząbienia	206
4.5.1.	Przekładnie z kołami o zębach prostych	206
4.5.2.	Przekładnie z kołami o zębach śrubowych	211

4.5.3.	Uwagi ogólne	212
4.6.	Przykłady obliczeń geometrii przekładni zębatych	212
4.7.	Rozkład sił w przekładniach zębatych	224
4.7.1.	Przekładnie z kołami o zębach prostych	224
4.7.2.	Przekładnie z kołami o zębach śrubowych	225
4.8.	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatych	226
4.8.1.	Obliczanie obciążenia rzeczywistego	227
4.8.2.	Charakter obciążenia zęba	231
4.8.3.	Obliczanie naprężeń dopuszczalnych	236
4.8.4.	Współczynniki bezpieczeństwa	240
4.8.5.	Materiały stosowane na koła zębate	241
4.9.	Wytyczne do obliczeń wytrzymałościowych	242
4.9.1.	Obliczanie modułu i średnicy zębownika	242
4.9.2.	Dobór szerokości wieńca	244
4.9.3.	Dobór liczby zębów	245
4.9.4.	Dobór przełożenia	245
4.9.5.	Dobór odległości osi	247
4.9.6.	Dobór korekcji zazębienia	248
4.9.7.	Dobór kąta pochylenia linii zęba	250
4.9.8.	Dobór rodzaju smarowania i lepkości oleju	251
4.9.9.	Sprawdzanie kół na zagrzanie	251
4.10.	Tok obliczeń przekładni zębatych walcowych	252
4.11.	Przykłady obliczeń wytrzymałościowych przekładni zębatych	254
	Literatura	281

5. Przekładnie zębate stożkowe / 282

5.1.	Wprowadzenie	282
5.2.	Podstawowe oznaczenia	282
5.3.	Podstawowe wielkości i zależności	283
5.4.	Korekcja uzębienia i zazębienia	286
5.5.	Przekładnia stożkowa o zębach prostych	286
5.6.	Przekładnia stożkowa o zębach skośnych	287
5.7.	Przekładnia stożkowa o zębach kołowo-lukowych	289
5.8.	Rozkład sił	291
5.9.	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni zębatych stożkowych	293
5.9.1.	Koła zastępcze	294
5.9.2.	Współczynniki nierównomierności rozkładu obciążenia ...	294
5.9.3.	Dobór liczby zębów	296
5.9.4.	Obliczanie wstępne przekładni stożkowych	296
5.9.5.	Obliczenia na zagrzanie	297
5.10.	Tok obliczeń przekładni zębatych stożkowych	297
5.11.	Przykłady obliczeń	299
	Literatura	318

6. Przekładnie ślimakowe / 319

6.1.	Wprowadzenie	319
6.2.	Podstawowe oznaczenia	319
6.3.	Podstawowe wielkości i zależności geometryczne	321
6.3.1.	Wymiary ślimaka walcowego	321
6.3.2.	Korekcja przekładni ślimakowej	323
6.3.3.	Wymiary koła ślimakowego	324
6.4.	Kinematyka przekładni ślimakowej	325
6.5.	Rozkład sił i sprawność	326
6.6.	Obliczenia wytrzymałościowe przekładni ślimakowych ...	329
6.6.1.	Obliczenia na nacisk stykowy	330
6.6.2.	Obliczenia na zginanie zębów	332
6.6.3.	Obliczenia na zagrzanie	333
6.6.4.	Materiały stosowane na przekładnie ślimakowe	334
6.7.	Wytyczne do obliczeń wytrzymałościowych	334
6.7.1.	Obliczanie odległości osi	334
6.7.2.	Dobór modułu	335
6.7.3.	Sprawdzenie średnicy ślimaka	335
6.7.4.	Dobór liczby zębów	337
6.8.	Tok obliczeń przekładni ślimakowych	337
6.9.	Przykłady obliczeń	339
	Literatura	359

7. Przekładnie obiegowe / 360

7.1.	Wprowadzenie	360
7.2.	Wyznaczanie przełożeń	360
7.2.1.	Metoda obrotów względnych Willisa	361
7.2.2.	Metoda tablicowa Swampa	362
7.2.3.	Metoda wykreślna Kutzbacha	364
7.3.	Rozkład sił	366
7.4.	Przykłady obliczeń	367
	Literatura	379

8. Przekładnie cierne / 380

8.1.	Wprowadzenie	380
8.2.	Podstawowe oznaczenia	380
8.3.	Kinematyka przekładni ciernych	381
8.4.	Materiały stosowane na koła cierne	386
8.5.	Obliczanie przekładni ciernych	387
8.5.1.	Przekładnia walcowa	388
8.5.2.	Przekładnia stożkowa	391
8.5.3.	Przekładnia z kołami rowkowymi	392
8.6.	Tablice pomocnicze	393
8.7.	Przykłady obliczeń	395
	Literatura	404

9. Przekładnie pasowe / 405

9.1.	Wprowadzenie	405
9.2.	Podstawowe oznaczenia	405
9.3.	Zależności geometryczne	406
9.4.	Napięcia w cięgnach i obciążenia wałów	412
9.5.	Wytrzymałość i trwałość pasów	413
9.6.	Obliczanie przekładni pasowych klinowych	418
9.7.	Przykłady obliczeń	422
	Literatura	435