

SPIS TREŚCI

Przedmowa	6	5.3. Obliczanie wytrzymałościowe przekładni stożkowych	70
Wstęp	7	5.3.1. Obliczanie stożkowych przekładni o zębach prostych	70
1. Wiadomości ogólne dotyczące procesu projektowania i konstruowania	8	5.3.2. Obliczanie stożkowych przekładni o zębach kołowych	76
1.1. Projektowanie i konstruowanie	8	5.3.3. Obliczanie otwartych przekładni stożkowych	81
1.2. Podstawowe etapy konstruowania	9	5.4. Obliczanie geometryczne kół stożkowych	81
1.3. Rodzaje konstruktorskich dokumentów	9	5.4.1. Obliczanie kół o zębach prostych	81
1.3.1. Rysunek złożeniowy	9	5.4.2. Obliczanie kół o zębach kołowych	82
1.3.2. Rysunek wykonawczy.	12	5.5. Dokładność wykonania kół stożkowych	84
1.3.3. Część obliczeniowa	12	5.6. Zalecenia do ukształtowania zębownika	87
1.4. Konstruowanie 2D i 3D	13	5.7. Nacinanie zębów i powierzchni bazowe	87
2. Dobór silnika elektrycznego oraz energokinematyczne parametry napędu	14	5.8. Konstrukcje zębatych kół stożkowych	88
2.1. Ogólna charakterystyka silnika elektrycznego	14	5.9. Konstruowanie zębatych kół stożkowych	90
2.2. Dobór silnika elektrycznego	14	5.10. Przykłady wykonania rysunków kół stożkowych	92
2.3. Energokinematyczne parametry napędów	15	6. Przekładnie ślimakowe	97
2.4. Dobór silnika elektrycznego napędu oraz wyznaczenie podstawowych parametrów napędu	16	6.1. Wiadomości ogólne	97
3. Przekładnie zębate	21	6.2. Rodzaje ślimaków walcowych	97
3.1. Wiadomości ogólne	21	6.3. Obliczanie wytrzymałościowe przekładni ślimakowych.	98
3.2. Materiały, obróbka cieplna i naprężenia dopuszczalne	22	6.4. Dokładność wykonania kół stożkowych	104
3.2.1. Materiały kół zębatych	22	6.5. Obliczanie geometrycznych parametrów przekładni ślimakowych o ewolwentowym ślimaku	105
3.2.2. Poziom techniczny reduktorów	24	6.6. Konstrukcje ślimaków i ślimacznice	106
3.2.3. Rodzaje obróbki cieplnej	25	6.7. Konstruowanie ślimaków walcowych	107
3.2.4. Rodzaje zniszczenia oraz umowy wytrzymałości zębów	26	6.8. Konstruowanie ślimacznice	109
3.2.5. Naprężenia dopuszczalne	27	6.9. Przykłady wykonania rysunków ślimaków i ślimacznice	111
4. Przekładnie walcowe	33	7. Przekładnie pasowe	114
4.1. Wiadomości ogólne	33	7.1. Wiadomości ogólne	114
4.2. Obliczanie wytrzymałościowe walcowych przekładni	33	7.2. Przekładnie o pasie płaskim	115
4.2.1. Obliczanie walcowych przekładni zamkniętych (wg parametru d_{w1})	33	7.2.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	115
4.2.2. Obliczanie walcowych przekładni zamkniętych (wg parametru σ_w)	43	7.2.2. Dobór podstawowych parametrów.	116
4.2.3. Obliczanie walcowych przekładni otwartych	45	7.3. Przekładnie o pasie klinowym	119
4.3. Obliczanie geometryczne kół walcowych o zębach prostych korygowanych	47	7.3.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	119
4.4. Dokładność wykonania kół walcowych	49	7.3.2. Dobór podstawowych parametrów	120
4.4.1. Klasy dokładności i rodzaje pasowań	49	7.4. Przekładnie o pasie klinowym zespolonym	124
4.4.2. Dokładność wykonania uzębienia kół walcowych	50	7.4.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	124
4.5. Piasty kół zębatych (pasowych, łańcuchowych)	54	7.4.2. Dobór podstawowych parametrów	125
4.6. Produkcja kół zębatych	55	7.5. Przekładnie o pasie zębatym	127
4.6.1. Nacinanie zębów i powierzchnie bazowe	56	7.5.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	127
4.7. Konstrukcje zębatych kół walcowych	57	7.5.2. Dobór podstawowych parametrów.	128
4.8. Konstruowanie zębatych kół walcowych	60	7.6. Konstruowanie kół przekładni pasowych	131
4.9. Przykłady wykonania rysunków kół walcowych	62	7.6.1. Materiały kół pasowych	131
5. Przekładnie stożkowe	68	7.6.2. Konstrukcja i wymiary elementów łączących piastę z wieńcem	131
5.1. Wiadomości ogólne	68	7.6.3. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie płaskim	132
5.2. Elementy zazębienia kół stożkowych	68	7.6.4. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie klinowym	134

7.6.5. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie klinowym zespolonym	137
7.6.6. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie zębatym	138
7.7. Przykłady wykonania rysunków kół przekładni pasowych	141
7.8. Niektóre nietypowe rozwiązania konstrukcji kół pasowych	143
7.9. Sposoby regulacji napięcia pasów	144
7.10. Wymagania montażowe	145
7.11. Oznaczanie przekładni na schematach kinematycznych	145
8. Przekładnie łańcuchowe	146
8.1. Wiadomości ogólne	146
8.2. Przekładnie łańcuchowe rolkowe	147
8.2.1. Łańcuchy napędowe rolkowe	147
8.2.2. Łańcuchy napędowe rolkowe o wydłużonej podziałce	148
8.2.3. Dobór podstawowych parametrów	149
8.2.4. Konstruowanie kół przekładni łańcuchowych	153
8.2.5. Przykłady wykonania rysunków kół łańcuchowych przekładni rolkowych	156
8.3. Przekładnie łańcuchowe zębate.	157
8.3.1. Łańcuchy napędowe zębate ze środkową płytką prowadzącą	157
8.3.2. Dobór podstawowych parametrów	158
8.3.3. Konstruowanie kół łańcuchowych	160
8.3.4. Przykłady wykonania rysunków kół łańcuchowych przekładni zębatych	162
8.4. Sposoby napinania łańcuchów.	163
8.5. Wymagania montażowe	163
8.6. Oznaczanie przekładni na schematach kinematycznych i rysunkach technicznych.	163
9. Rozplanowanie wewnętrzne reduktorów	164
9.1. Wiadomości ogólne	164
9.2. Rozplanowanie wewnętrzne jednostopniowych reduktorów walcowych	165
9.3. Rozplanowanie wewnętrzne dwustopniowych reduktorów walcowych	167
9.4. Rozplanowanie wewnętrzne współosiowych reduktorów walcowych	168
9.5. Rozplanowanie wewnętrzne jednostopniowych reduktorów stożkowych	169
9.6. Rozplanowanie wewnętrzne stożkowo-walcowych reduktorów	171
9.7. Rozplanowanie wewnętrzne jednostopniowych reduktorów ślimakowych	172
9.8. Rozplanowanie wewnętrzne reduktorów ślimakowo-walcowych	173
10. Schematy sił obciążających wały	174
10.1. Schematy sił obciążających wały przekładni walcowych	174
10.2. Schematy sił obciążających wały przekładni stożkowych	175
10.3. Schematy sił obciążających wały przekładni ślimakowych.	176
10.4. Schematy sił obciążających wały przekładni pasowych (łańcuchowych)	177
10.5. Siły obciążające wały od sprzęgieł	177
11. Wały	180
11.1. Projektowe obliczanie wałów	180
11.2. Ukształtowanie wałów	186
11.3. Konstruowanie wałów	189
11.3.1. Materiały i obróbka cieplna	189
11.3.2. Zalecenia do konstruowania wałów	189
11.4. Niektóre rozwiązania do konstruowania wałów.	193
11.4.1. Sposoby ustawiania piast na wałach	193
11.4.2. Czopy końcowe wałów	194
11.4.3. Oznaczanie obróbki cieplnej wałów	195
11.4.4. Rozwiązania konstrukcyjne miejsc osadzenia kół	195
11.4.5. Otwory i ich rozmieszczenie w przekroju wałów.	196
11.4.6. Nakielki wewnętrzne	197
11.4.7. Podcięcia obróbkowe	197
11.4.8. Zasady kształtowania wałów	199
11.4.9. Sposoby zmniejszania wysokości odsadzeń wałów	199
11.4.10. Sposoby unikania karbu odsadzenia	200
11.5. Przykłady wykonania rysunków wałów	200
11.6. Sprawdzanie zmęzeniowej wytrzymałości wałów	204
12. Łożyska toczne	209
12.1. Wiadomości ogólne.	209
12.2. Rodzaje łożysk tocznych, ich charakterystyka i zastosowanie	209
12.3. Podpory wałów i rodzaje łożysk	211
12.4. Łożyskowanie wałów reduktorów	213
12.5. Łożyskowanie wałów napędów	216
12.6. Dobór łożysk tocznych	217
12.7. Osadzenie łożysk tocznych	222
12.8. Elementy do osadzenia łożysk	224
12.9. Regulacja łożysk i zazębienia	225
12.10. Osadzanie, zabudowa, zakładanie i zdejmowanie łożysk tocznych	227
12.10.1. Wytyczne do osadzania łożysk	227
12.10.2. Wytyczne do zabudowy łożysk.	228
12.10.3. Zakładanie łożysk tocznych	229
12.10.4. Zdejmowanie łożysk tocznych	229
12.11. Orientacyjne wewnętrzne wymiary łożysk	230
12.12. Oznaczanie łożysk tocznych	231
13. Połączenia "wał – piasta"	234
13.1. Połączenia wpustowe	234
13.1.1. Połączenia wpustami nienaprzężonymi.	234
13.1.2. Połączenia wpustami naprzężonymi.	237
13.1.3. Połączenia kołkowe	240
13.2. Połączenia wielowypustowe	242
13.2.1. Połączenia równoległe	242
13.2.2. Połączenia wielowypustowe ewoluencyjne walcowe	245
13.3. Połączenia wciskowe	248

13.4. Połączenia stożkowymi pierścieniami sprężynującymi	250	17.2. Sprzęgła sztywne	377
14. Uszczelnienia wałów.	252	17.3. Sprzęgła samonastawne	380
14.1. Uszczelnienia kontaktowe	252	17.4. Sprzęgła podatne	384
14.1.1. Pierścienie gumowe uszczelniające	252	18. Napędy, ramy i płyty	388
14.1.2. Pierścienie filcowe uszczelniające	255	18.1. Wiadomości ogólne	388
14.1.3. Pierścienie gumowe uszczelniające o przekroju kołowym	256	18.2. Kinematyczne schematy napędów	388
14.2. Uszczelnienia bezkontaktowe	257	18.3. Konstruowanie ram	389
15. Konstruowanie korpusów, pokryw i innych części reduktorów	258	18.4. Konstruowanie płyt	395
15.1. Wiadomości ogólne	258	18.5. Przykłady wykonania rysunków złożeniowych napędów mechanicznych	396
15.2. Zasady kształtowania odlewów.	260	18.6. Śruby łączące reduktor z ramą. Obliczanie	405
15.3. Niektóre wymiary złącz śrubowych.	261	19. Przekładnia "śruba-nakrętka".	407
15.4. Konstrukcje części korpusowych reduktorów walcowych	262	19.1. Wiadomości ogólne	407
15.5. Konstrukcje części korpusowych reduktorów stożkowych	264	19.2. Obliczenia wytrzymałościowe i dobór podstawowych parametrów przekładni	408
15.6. Konstrukcje części korpusowych reduktorów ślimakowych	266	19.3. Niektóre konstrukcyjne rozwiązania elementów przekładni	415
15.7. Elementy konstrukcji odlewanych części korpusowych reduktorów	268	19.4. Zarysy gwintów	417
15.7.1. Elementy konstrukcji części korpusowych o zewnętrznym rozmieszczeniu węzłów łożyskowych	268	19.5. Mechanizm zapadkowy	418
15.7.2. Elementy konstrukcji części korpusowych o wewnętrznym rozmieszczeniu węzłów łożyskowych	269	19.6. Przykłady wykonania rysunków przekładni	419
15.8. Dokładność wykonania części korpusowych	271	20. Zbiorniki ciśnieniowe	431
15.9. Przykłady wykonania rysunków części korpusowych reduktorów	274	20.1. Obliczanie wytrzymałościowe zbiorników.	431
15.10. Konstrukcje i konstruowanie pokryw bocznych	285	20.2. Informacje do obliczeń zbiorników	436
15.11. Konstrukcje i konstruowanie tulei	286	20.3. Włazy	440
15.12. Przykłady wykonania rysunków pokryw bocznych i tulei	288	20.4. Kołnierze	442
16. Reduktory	291	20.5. Podpory, łapy i uchwyty	444
16.1. Wiadomości ogólne	291	20.6. Osprzęt zbiorników	445
16.2. Oprzyrządowanie reduktorów	292	20.7. Rysunki zbiorników ciśnieniowych.	449
16.3. Smarowanie reduktorów	293	21. Informacje ogólne.	451
16.4. Reduktory walcowe jednostopniowe	296	21.1. Normalne wymiary, kąty, zbieżności itd.	451
16.5. Reduktory walcowe dwustopniowe	312	21.2. Materiały do konstruowania	452
16.6. Reduktory walcowe współosiowe	326	21.3. Tolerancje i pasowania	460
16.7. Reduktor walcowy trzystopniowy	330	21.4. Tolerancje kształtu i położenia	465
16.8. Reduktory stożkowe jednostopniowe	332	21.5. Chropowatość powierzchni	467
16.9. Reduktory stożkowo-walcowe	340	21.6. Niektóre elementy złącz śrubowych	469
16.10. Węzły wałów reduktorów stożkowych	350	21.6.1. Śruby	469
16.11. Reduktory ślimakowe jednostopniowe	352	21.6.2. Wkręty.	470
16.12. Reduktory ślimakowe dwustopniowe	364	21.6.3. Nakrętki	472
16.13. Reduktory ślimakowo-walcowe.	368	21.6.4. Podkładki.	472
16.14. Węzły wałów reduktorów ślimakowych	372	21.6.5. Sworznie, podkładki, zawleczki	473
16.15. Reduktor stożkowo-ślimakowo-walcowy.	374	21.6.6. Kołki	474
17. Sprzęgła	376	21.6.7. Śruby fundamentowe	475
17.1. Wiadomości ogólne. Klasyfikacja i dobór sprzęgieł	376	21.7. Informacje dotyczące elementów śrubowych	476
		21.7.1. Zarys gwintów metrycznych	476
		21.7.2. Skojarzenie średnic i podziałek gwintów metrycznych.	476
		21.7.3. Sposoby i rodzaje zabezpieczania złącz śrubowych przed odkręcaniem	476
		21.8. Dane katalogowe niektórych rodzajów łożysk	478
		21.9. Oprawy łożysk tocznych	486
		21.10. Elementy do osadzenia łożysk	489
		21.11. Informacje do konstruowania ram	495
		21.12. Silniki elektryczne	499
		Literatura	501
		Spis norm dotyczących budowy maszyn	502