

SPIS TREŚCI

Przedmowa	6	4.3.3. Konstruowanie kół łańcuchowych	54
Wstęp	7	4.3.4. Rysunki wykonawcze kół łańcuchowych	55
1. Wiadomości ogólne dotyczące procesu projektowania	8	4.4. Sposoby napinania łańcuchów	56
2. Obliczanie kinematyczne układu napędowego i dobór silnika elektrycznego	11	4.5. Wymagania montażowe	56
2.1. Przykład obliczeń	13	4.6. Oznaczanie przekładni na schematach kinematycznych i rysunkach technicznych	56
3. Przekładnie pasowe	14	5. Przekładnie zębate	57
3.1. Wiadomości ogólne	14	5.1. Wiadomości ogólne	57
3.2. Przekładnie o pasie płaskim	15	5.2. Materiały, obróbka cieplna i naprężenia dopuszczalne	58
3.2.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	15	5.2.1. Przykład obliczeń	60
3.2.2. Dobór podstawowych parametrów	16	5.3. Obliczanie wytrzymałościowe przekładni zębatych	61
3.2.2.1. Przykład obliczeń	17	5.3.1. Obliczanie walcowych przekładni zamkniętych (wg parametru d_{w1})	61
3.3. Przekładnie o pasie klinowym	18	5.3.1.1. Przykład obliczeń	63
3.3.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	18	5.3.2. Obliczanie walcowych przekładni zamkniętych (wg parametru σ_w)	64
3.3.2. Dobór podstawowych parametrów	18	5.3.2.1. Przykład obliczeń	65
3.3.2.1. Przykład obliczeń	21	5.3.3. Obliczanie walcowych przekładni otwartych	65
3.4. Przekładnie o pasie klinowym zespolonym	21	5.3.3.1. Przykład obliczeń	66
3.4.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	21	5.3.4. Obliczanie stożkowych przekładni zamkniętych o zębach prostych	67
3.4.2. Dobór podstawowych parametrów	22	5.3.4.1. Przykład obliczeń	68
3.4.2.1. Przykład obliczeń	23	5.3.5. Obliczanie stożkowych przekładni zamkniętych o zębach kołowych	69
3.5. Przekładnie o pasie zębatym	24	5.3.5.1. Przykład obliczeń	70
3.5.1. Budowa wewnętrzna i materiały pasów	24	5.3.6. Obliczanie stożkowych przekładni otwartych	72
3.5.2. Dobór podstawowych parametrów	24	5.3.6.1. Przykład obliczeń	72
3.5.2.1. Przykład obliczeń	26	5.3.7. Informacje do obliczeń wytrzymałościowych przekładni zębatych	73
3.6. Konstruowanie kół przekładni pasowych	27	5.3.8. Obliczanie ślimakowych przekładni zamkniętych	75
3.6.1. Wiadomości ogólne	27	5.3.8.1. Przykład obliczeń	76
3.6.2. Materiały kół pasowych	27	5.3.9. Informacje do obliczeń wytrzymałościowych przekładni ślimakowych	78
3.6.3. Piasty kół pasowych (łańcuchowych, zębatych).	27	6. Rozplanowanie wewnętrzne reduktorów	80
3.6.4. Konstrukcja i wymiary elementów łączących piastę z wieńcem	28	6.1. Wiadomości ogólne	80
3.6.5. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie płaskim	28	6.2. Rozplanowanie wewnętrzne jednostopniowych reduktorów walcowych	81
3.6.6. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie klinowym	30	6.3. Rozplanowanie wewnętrzne dwustopniowych reduktorów walcowych	82
3.6.7. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie klinowym zespolonym	32	6.4. Rozplanowanie wewnętrzne jednostopniowych reduktorów stożkowych	83
3.6.8. Konstruowanie kół przekładni pasowych o pasie zębatym	33	6.5. Rozplanowanie wewnętrzne reduktorów stożkowo-walcowych	84
3.7. Rysunki wykonawcze kół pasowych	35	6.6. Rozplanowanie wewnętrzne jednostopniowych reduktorów ślimakowych	85
3.8. Nietypowe rozwiązania konstrukcji kół	37	6.7. Rozplanowanie wewnętrzne reduktorów ślimakowo-walcowych	86
3.9. Sposoby regulacji napięcia pasów	39	7. Schematy sił obciążających wały	87
3.10. Wymagania montażowe	40	7.1. Schematy sił obciążających wały przekładni walcowych	87
3.11. Oznaczanie przekładni na schematach kinematycznych	40	7.2. Schematy sił obciążających wały przekładni stożkowych	88
4. Przekładnie łańcuchowe	41	7.3. Schematy sił obciążających wały przekładni ślimakowych	88
4.1. Wiadomości ogólne	41	7.4. Schematy sił obciążających wały przekładni pasowych (łańcuchowych)	89
4.2. Przekładnie łańcuchowe rolkowe i tulejkowe	42	7.5. Siły obciążające wały od sprzęgieł	89
4.2.1. Łańcuchy napędowe rolkowe	42		
4.2.2. Łańcuchy napędowe tulejkowe	43		
4.2.3. Łańcuchy napędowe rolkowe o wydłużonej podziałce	44		
4.2.4. Dobór podstawowych parametrów	45		
4.2.4.1. Przykład obliczeń	47		
4.2.5. Konstruowanie kół łańcuchowych	48		
4.2.6. Rysunki wykonawcze kół łańcuchowych	50		
4.3. Przekładnie łańcuchowe zębate	51		
4.3.1. Łańcuchy napędowe zębate ze środkową płytą prowadzącą	51		
4.3.2. Dobór podstawowych parametrów	52		
4.3.2.1. Przykład obliczeń	53		

7.6. Przykład obliczeń	90	9.10.1. Wytyczne dotyczące osadzania łożysk	130
8. Wały	91	9.10.2. Wytyczne dotyczące zabudowy łożysk	132
8.1. Projektowe obliczanie wałów	91	9.10.3. Zakładanie łożysk	132
8.1.1. Przykład obliczeń	93	9.10.4. Zdejmowanie łożysk	133
8.2. Ukształtowanie wałów	94	9.11. Orientacyjne wewnętrzne wymiary łożysk tocz- nych	133
8.3. Konstruowanie wałów	95	9.12. Oznaczanie łożysk tocznych	134
8.3.1. Materiały i obróbka cieplna	95	9.13. Oprawy łożysk tocznych	136
8.3.2. Zalecenia do konstruowania wałów	95	10. Uszczelnienia wałów	139
8.4. Niektóre rozwiązania do konstruowania wałów	98	10.1. Uszczelnienia kontaktowe	139
8.4.1. Sposoby ustalania piast na wałach	98	10.1.1. Pierścienie gumowe uszczelniające	139
8.4.2. Czopy końcowe wałów	99	10.1.2. Pierścienie filcowe uszczelniające	142
8.4.3. Obróbka cieplna wałów	99	10.1.3. Pierścienie gumowe uszczelniające o przekroju kołowym	142
8.4.4. Rozwiązania konstrukcyjne miejsc osadze- nia kół	100	10.1.4. Uszczelnienia z mieszkim elastome- rowym	144
8.4.5. Otwory i ich rozmieszczenie w przekroju wałów	101	10.2. Uszczelnienia bezkontaktowe	144
8.4.6. Nakiełki wewnętrzne	101	11. Elementy do połączeń „wał-piasta”	146
8.4.7. Podcięcia obróbkowe	102	11.1. Połączenia wpustowe	146
8.4.8. Zasady kształtowania wałów	103	11.1.1. Wpusty pryzmatyczne	146
8.4.9. Sposoby zmniejszania wysokości odsa- dzeń wałów	103	11.1.2. Wpusty czółenkowe	148
8.4.10. Sposoby unikania karbu odsadzenia	104	11.1.3. Kliny styczne	149
8.5. Rysunki wykonawcze wałów	104	11.1.4. Kliny wpuszczalne	150
8.6. Sprawdzanie zmęczeniowej wytrzymałości wa- łów	105	11.2. Połączenia wielowypustowe	151
9. Łożyska toczne	108	11.2.1. Połączenia równoległe	151
9.1. Rodzaje łożysk tocznych, ich charakterystyka i zastosowanie	108	11.2.2. Połączenia wielowypustowe ewolwen- towe walcowe	154
9.2. Podpory wałów i rodzaje łożysk	110	11.2.3. Połączenia wielokarbowe	156
9.3. Łożyskowanie wałów reduktorów	111	12. Konstruowanie kół zębatach	157
9.3.1. Łożyskowanie wałów zębników przekład- ni stożkowych	111	12.1. Dokładność wykonania uzębienia	157
9.3.2. Łożyskowanie wałów kół przekładni wal- cowych o zębach skośnych, kół przekład- ni stożkowych i ślimakowych	112	12.1.1. Klasy dokładności i rodzaje pasowań	157
9.3.3. Łożyskowanie wałów kół przekładni wal- cowych o zębach prostych i daszkowych	113	12.1.2. Dokładność wykonania uzębienia kół walcowych	157
9.3.4. Łożyskowanie wałów zębników przekład- ni walcowych o zębach daszkowych	113	12.1.3. Dokładność wykonania uzębienia kół stożkowych	160
9.3.5. Łożyskowanie wałów ślimaków	113	12.1.4. Dokładność wykonania uzębienia kół ślimakowych	162
9.4. Łożyskowanie wałów napędów	114	12.2. Konstruowanie zębatach kół walcowych	163
9.5. Dobór łożysk tocznych	115	12.2.1. Obliczanie niektórych parametrów geo- metrycznych	163
9.5.1. Przykład obliczeń	117	12.2.2. Powierzchnie bazowe i nacinanie zębów	164
9.6. Osadzenie łożysk tocznych	119	12.2.3. Konstrukcje zębatach kół walcowych	165
9.7. Elementy do osadzenia łożysk	122	12.2.4. Konstruowanie zębatach kół walcowych	166
9.7.1. Pierścienie osadcze sprężynujące	122	12.2.5. Rysunki wykonawcze kół walcowych	167
9.7.2. Krażki zabezpieczające z dwiema śrubami do walcowych czopów wałów	123	12.3. Konstruowanie zębatach kół stożkowych	169
9.7.3. Podkładki odginane dwuotworowe	123	12.3.1. Elementy zazębienia kół stożkowych	169
9.7.4. Krażki zabezpieczające mocowane jedną śrubą (wkrętem)	123	12.3.2. Obliczanie geometrycznych paramet- rów kół o zębach prostych	171
9.7.5. Nakrętki łożyskowe	124	12.3.3. Obliczanie geometrycznych paramet- rów kół o zębach kołowych	171
9.7.6. Podkładki zębatach	124	12.3.4. Zalecenia do ukształtowania zębniaka	173
9.7.7. Pierścienie osadcze	126	12.3.5. Powierzchnie bazowe i nacinanie zębów	174
9.7.8. Tuleje wciągane	127	12.3.6. Konstrukcje zębatach kół stożkowych	175
9.7.9. Tuleje wciskane	127	12.3.7. Konstruowanie zębatach kół stożkowych	176
9.8. Sposoby regulacji łożysk i zazębienia	128	12.3.8. Rysunki wykonawcze kół stożkowych	178
9.9. Luzy osiowe w łożyskach kulkowych skośnych i stożkowych	130	12.4. Konstruowanie ślimaków i ślimacznicy	181
9.10. Osadzanie, zabudowa, zakładanie i zdejmowa- nie łożysk tocznych	130	12.4.1. Rodzaje ślimaków walcowych	181
		12.4.2. Obliczanie geometrycznych paramet- rów przekładni ślimakowej o ewol- wentowym ślimaku	181
		12.4.3. Konstrukcje ślimaków i ślimacznicy	182

12.4.4. Konstruowanie ślimaków walcowych	183	16.2.3. Ceowniki	316
12.4.5. Konstruowanie ślimacznic	184	16.2.4. Dwuteowniki	317
12.4.6. Rysunki wykonawcze ślimaków i ślimacznic	186	16.3. Rysunek wykonawczy ramy	318
13. Konstruowanie korpusów, pokryw i innych części reduktorów	188	16.4. Rysunki złożeniowe napędów mechanicznych	319
13.1. Wiadomości ogólne	188	16.5. Śruby łączące reduktor z ramą. Obliczanie	326
13.2. Konstrukcje części korpusowych reduktorów walcowych	190	17. Przekładnia „śruba-nakrętka”	328
13.3. Konstrukcje części korpusowych reduktorów stożkowych	192	17.1. Obliczanie wytrzymałościowe i dobór podstawowych parametrów przekładni	328
13.4. Konstrukcje części korpusowych reduktorów ślimakowych	194	17.2. Niektóre konstrukcyjne rozwiązania elementów przekładni	332
13.5. Elementy konstrukcji odlewanych części korpusowych reduktorów	196	17.3. Zarysy gwintów	333
13.5.1. Elementy konstrukcji części korpusowych o zewnętrznym rozmieszczeniu węzłów łożyskowych	196	17.4. Mechanizm zapadkowy	335
13.5.2. Elementy konstrukcji części korpusowych o wewnętrznym rozmieszczeniu węzłów łożyskowych	197	17.5. Rysunki złożeniowe i wykonawcze elementów przekładni	336
13.6. Zasady kształtowania odlewów	199	18. Zbiorniki ciśnieniowe	344
13.7. Niektóre wymiary złącz śrubowych	200	18.1. Obliczanie wytrzymałościowe zbiorników	344
13.8. Dokładność wykonania części korpusowych	201	18.2. Informacje do obliczeń zbiorników	348
13.9. Rysunki wykonawcze części korpusowych reduktorów	203	18.3. Włazy	351
13.10. Konstrukcje i konstruowanie pokryw bocznych	216	18.4. Kołnierze	353
13.11. Konstrukcje i konstruowanie tulei	217	18.5. Podpory i łapy	355
13.12. Rysunki wykonawcze pokryw bocznych i tulei	218	18.6. Uchwyty oczkowe nośne	355
14. Reduktory	221	18.7. Osprzęt zbiorników	356
14.1. Wiadomości ogólne	221	18.7.1. Zawory bezpieczeństwa	356
14.2. Oprzązowanie reduktorów	222	18.7.2. Cieczowskazy	357
14.3. Smarowanie reduktorów	224	18.7.3. Ciśnieniomierze	358
14.4. Reduktory walcowe jednostopniowe	226	18.7.4. Termometry	358
14.5. Reduktor walcowy jednostopniowy o zazębieniu wewnętrznym	236	18.8. Rysunki zbiorników ciśnieniowych	360
14.6. Reduktory walcowe dwu- i więcej stopniowe	238	19. Informacje ogólne	362
14.7. Reduktory walcowe współosiowe	246	19.1. Normalne wymiary, kąty, zbieżności i promienie	362
14.8. Reduktory stożkowe jednostopniowe	250	19.2. Materiały do projektowania	363
14.9. Reduktory stożkowo-walcowe	258	19.3. Tolerancje i pasowania	364
14.10. Reduktory ślimakowy jednostopniowy	268	19.4. Tolerancje kształtu i położenia	369
14.11. Reduktor ślimakowy dwustopniowy	280	19.5. Chropowatość powierzchni	371
14.12. Reduktory ślimakowo-walcowo-stożkowe	282	19.6. Niektóre elementy złącz śrubowych	373
14.13. Przekładnie planetarne	286	19.6.1. Śruby	373
14.13.1. Niektóre zalecenia dotyczące doboru parametrów, obliczeń i projektowania przekładni planetarnych	286	19.6.2. Wkręty	374
14.13.2. Reduktory planetarne	288	19.6.3. Nakrętki	376
14.14. Motoreduktory	296	19.6.4. Podkładki	376
14.15. Przekładnie główne samochodowe	298	19.6.5. Sworznie, podkładki do sworzni, zawlecarki	377
15. Sprzęgła	300	19.6.6. Kołki	378
15.1. Sprzęgła sztywne	300	19.6.7. Śruby fundamentowe	380
15.2. Sprzęgła samonastawne	303	19.6.8. Gałki kuliste	380
15.3. Sprzęgła podatne	307	19.7. Informacje dotyczące elementów śrubowych	380
16. Ramy i napędy	311	19.7.1. Skojarzenie średnic i podziałek gwintów metrycznych	380
16.1. Konstruowanie ram	311	19.7.2. Zarys gwintów metrycznych	381
16.2. Informacje pomocnicze do konstruowania ram	314	19.7.3. Zakończenia śrub i wkrętów	381
16.2.1. Kątowniki równoramienne	314	19.7.4. Wyjścia i podcięcia gwintów	382
16.2.2. Kątowniki nierównoramienne	315	19.7.5. Otwory dla czopów i końców śrub bez łba	383
		19.7.6. Sposoby i rodzaje zabezpieczania złącz śrubowych przed odkręcaniem	383
		19.8. Dane katalogowe niektórych rodzajów łożysk tocznych	385
		19.9. Silniki elektryczne	394
		20. Literatura	396
		21. Spis norm dotyczących budowy maszyn	397