

SPIS TREŚCI

WPROWADZENIE	4	1.5.9.1 – Konstrukcje zębatych kół walcowych	67
1. PRZEKŁADNIE MECHANICZNE	4	1.5.9.2 – Konstruowanie zębatych kół walcowych	68
1.1 Obliczanie kinematyczne układu napędowego i dobór silnika elektrycznego	5	1.5.9.3 – Rysunki wykonawcze kół walcowych	69
1.2 Trójfazowe silniki indukcyjne Sg, SKg, SLg z wirnikiem klatkowym	7	1.5.9.4 – Konstrukcje zębatych kół stożkowych	70
1.3 Przekładnie pasowe	9	1.5.9.5 – Konstruowanie zębatych kół stożkowych	71
1.3.1 – Dobór podstawowych parametrów przekładni pasowych o pasie klinowym	9	1.5.9.6 – Rysunki wykonawcze kół stożkowych	72
1.3.2 – Konstruowanie kół przekładni pasowych	10	1.5.9.7 – Konstrukcje zębatych kół ślimakowych	73
1.3.3 – Rysunek wykonawczy koła pasowego	12	1.5.9.8 – Konstruowanie ślimaków	74
1.3.4 – Zmontowanie koła pasowego na wale o mniejszej długości odcinka wysięgowego	12	1.5.9.9 – Konstruowanie ślimacznicy	75
1.3.5 – Zmontowanie koła pasowego na wale rozładowanym od naprężeń gnących	13	1.5.9.10 – Rysunki wykonawcze elementów ślimacznicy	76
1.4 Przekładnie łańcuchowe	14	1.5.10 – Dokładność wykonania kół zębatych	77
1.4.1 – Dobór parametrów łańcuchowych przekładni rolkowych	14	1.5.11 – Konstruowanie odlewanych korpusów reduktorów	80
1.4.2 – Konstruowanie kół rolkowych przekładni łańcuchowych	16	1.5.11.1 – Konstruowanie korpusów reduktorów walcowych	81
1.4.3 – Rysunek wykonawczy koła łańcuchowego	17	1.5.11.2 – Konstruowanie korpusów reduktorów stożkowych	82
1.5 Przekładnie zębate	18	1.5.11.3 – Konstruowanie korpusów reduktorów ślimakowych	83
1.5.1 – Dobór materiałów kół zębatych i obliczanie naprężeń dopuszczalnych	18	1.5.11.4 – Konstrukcyjne elementy odlewanych korpusów reduktorów	84
1.5.2 – Obliczanie wytrzymałościowe przekładni zębatych	20	1.5.11.5 – Konstruowanie korpusów reduktorów	85
1.5.2.1 – Obliczanie wytrzymałościowe walcowych przekładni zamkniętych wg d_1	20	1.5.11.6 – Oprzyrządowanie reduktorów	87
1.5.2.2 – Obliczanie wytrzymałościowe walcowych przekładni zamkniętych wg a_w	22	1.5.11.7 – Rysunki wykonawcze korpusów i pokryw reduktorów	88
1.5.2.3 – Obliczanie wytrzymałościowe stożkowych przekładni zamkniętych	23	1.5.12 – Rysunki złożeniowe reduktorów	94
1.5.2.4 – Obliczanie wytrzymałościowe walcowych przekładni otwartych	24	1.5.12.1 – Rysunki złożeniowe reduktorów walcowych jedno- i dwustopniowych	94
1.5.2.5 – Obliczanie wytrzymałościowe stożkowych przekładni otwartych	25	1.5.12.2 – Rysunki złożeniowe reduktorów stożkowych i stożkowo-walcowych	104
1.5.2.6 – Tablice do obliczeń wytrzymałościowych przekładni zębatych	26	1.5.12.3 – Rysunki złożeniowe reduktorów ślimakowych i ślimakowo-walcowych	114
1.5.2.7 – Obliczanie wytrzymałościowe ślimakowych przekładni zamkniętych	27	1.5.12.4 – Rysunki złożeniowe motoreduktorów	120
1.5.2.8 – Tablice do obliczeń wytrzymałościowych przekładni ślimakowych	28	1.5.12.5 – Rysunki złożeniowe głównych przekładni samochodów	122
1.5.3 – Wewnętrzne rozplanowanie reduktorów	29	1.5.13 – Rysunki wykonawcze niektórych części reduktorów	124
1.5.3.1 – Wewnętrzne rozplanowanie jednostopniowych reduktorów walcowych	30	1.5.14 – Sprzęgła	125
1.5.3.2 – Wewnętrzne rozplanowanie dwustopniowych reduktorów walcowych	31	1.5.14.1 – Sprzęgła sztywne (kółnieryzowe, łubkowe)	125
1.5.3.3 – Wewnętrzne rozplanowanie jednostopniowych reduktorów stożkowych	32	1.5.14.2 – Sprzęgła samonastawne zębate	126
1.5.3.4 – Wewnętrzne rozplanowanie stożkowo-walcowych reduktorów	33	1.5.14.3 – Sprzęgła podatne (z wkładkami gumowymi, oponowe, wkładkowe tulejowe, ze sprężynami śrubowymi i tulejowymi)	127
1.5.3.5 – Wewnętrzne rozplanowanie jednostopniowych reduktorów ślimakowych	34	1.5.15 – Napędy mechaniczne	130
1.5.3.6 – Wewnętrzne rozplanowanie ślimakowo-walcowych reduktorów	35	1.5.15.1 – Ramy	130
1.5.4 – Wały	36	1.5.15.2 – Materiały pomocnicze do projektowania ram	131
1.5.4.1 – Siły obciążające wały	36	1.5.15.3 – Rysunek złożeniowy napędu	132
1.5.4.2 – Projektowe obliczanie wałów	39	1.5.15.4 – Rysunek złożeniowy wału napędowego przekładni łańcuchowej	133
1.5.4.3 – Ukształtowanie wałów	40	1.5.16 – Śruby łączenia reduktora z ramą. Obliczanie	134
1.5.4.4 – Konstruowanie wałów	41	1.5.17 – Smarowanie reduktorów	135
1.5.4.5 – Dane do konstruowania wałów	42	2. PRZEKŁADNIA "ŚRUBA-NAKRĘTKA"	136
1.5.4.6 – Rysunki wykonawcze wałów	44	2.1 Rysunek złożeniowy prasy jednokolumnowej	136
1.5.4.7 – Obliczanie zmęczenia wałów	45	2.2 Obliczanie wytrzymałościowe przekładni "Śruba-nakrętka"	137
1.5.5 – Łożyska toczne	47	2.3 Tablice do obliczeń przekładni "Śruba-nakrętka"	138
1.5.5.1 – Dobór łożysk tocznych	47	2.4 Niektóre konstrukcyjne rozwiązania przekładni "Śruba-nakrętka"	139
1.5.5.2 – Łożyskowanie wałów reduktorów	48	2.5 Zarysy gwintów	140
1.5.5.3 – Łożyskowanie wałów napędów	50	2.6 Mechanizm zapadkowy	141
1.5.5.4 – Zamontowanie łożysk tocznych	51	2.7 Rysunek złożeniowy podnośnika śrubowego	141
1.5.5.5 – Osadzanie, zabudowa, zakładanie i zdejmowanie łożysk tocznych	54	2.8 Znormalizowane elementy w konstrukcji przekładni "Śruba-nakrętka"	142
1.5.5.6 – Oprawy łożysk tocznych	56	2.9 Rysunki złożeniowe i wykonawcze przekładni	143
1.5.5.7 – Dane katalogowe łożysk tocznych	57	3. ZBIORNIKI CIŚNIENIOWE	148
1.5.6 – Elementy ustalające	61	3.1 Włazy owalne	148
1.5.7 – Uszczelnienia wałów	63	3.2 Obliczanie zbiorników ciśnieniowych	149
1.5.8 – Wpusty i kliny	65	3.3 Tablice do obliczeń zbiorników ciśnieniowych	152
1.5.9 – Konstruowanie kół zębatych	67	3.4 Włazy	155
		3.5 Kółnieryze	156
		3.6 Oprzet zbiorników (cieczowskazy, ciśnieniomierze, termometry itd.)	157
		3.7 Rysunki złożeniowe zbiorników ciśnieniowych	160

4.	MATERIAŁY OGÓLNEGO PRZEZNACZENIA	162
4.1	Normalne wymiary, kąty, zbieżności i promienie	162
4.2	Materiały do projektowania	163
4.3	Tolerancje i pasowania	164
4.4	Chropowatość powierzchni	165
4.5	Niektóre elementy łącz śrubowych	166
4.6	Ogólne wymagania dotyczące wykonania rysunków technicznych	167
5.	LITERATURA	168
5.1	Wykaz wykorzystanych polskich norm	168

WPROWADZENIE

Podstawy konstrukcji maszyn należą do dyscyplin ogólnotechnicznych i stanowią pierwszy etap inżynierskiego kształcenia studentów, w którym na bazie wiadomości z dyscyplin podstawowych, takich jak: matematyka, mechanika, oraz dyscyplin technicznych, takich jak: wytrzymałość materiałów, metaloznawstwo i obróbka cieplna, technologia, metrologia, rysunek techniczny itp. uczą się oni podstaw konstruowania zespołów i elementów występujących w ogólnej budowie maszyn i mechanizmów.

Przy obfitości książek zawierających teoretyczne podstawy konstrukcji maszyn (ostatnia książka pt. PODSTAWY KONSTRUKCJI MASZYN pod redakcją Marka Dietricha, tom 1–3, WNT Warszawa 1995) jest wyraźny brak materiałów bezpośrednie do projektowania.

Przedstawione materiały są przeznaczone dla studenta po raz pierwszy przystępującego do projektowania. Na podstawie parametrów zadanych student oblicza podstawowe parametry zespołu, opracowuje jego konstrukcję i wykonuje rysunki techniczne części, gdzie omówia dobrany materiał i jego obróbkę cieplną, podaje niezbędne wymiary, pasowania, chropowatość powierzchni, tolerancję kształtu i położenia itp.

Przedstawione materiały są przewodnikiem w procesie projektowania. Zawierają metodykę obliczeń wytrzymałościowych podstawowych rodzajów przekładni i ich elementów składowych, metody opracowania konstrukcji reduktorów, kół zębatach, wałów, korpusów itp., jak również złożeniowe i wykonawcze rysunki tych części opracowane zgodnie z PN.

Materiały zawierające oddzielny temat są rozmieszczone na poszczególnych stronach w kolejności projektowania.

Przed projektowaniem studenci już poznali teoretyczne zasady projektowego i sprawdzającego obliczania podstawowych części maszyn. W związku z tym w materiałach nie podano żadnych teoretycznych tłumaczeń, jak również nie podano wiadomości z dziedziny wykorzystania techniki komputerowej w obliczeniach, w grafice komputerowej, optymalizacji konstrukcji, co jest zbędne dla pierwszego projektowania.

Materiały mogą być przydatne do wykonania następnych prac projektowych (przejściowych) w szkołach wyższych, na zajęciach z rysunku technicznego, w przemyśle, jak również w części opracowania konstrukcji – dla technikum i szkół zawodowych odpowiedniego kierunku.

Korzystając z okazji chcę wyrazić podziękowanie pracownikom Katedry PKM za życzliwość i przyjemną współpracę, jak również Kierownikowi Katedry profesorowi Andrzejowi Neimitzowi za zachęcenie do wykonania tego opracowania i wszelką związaną z tym pomoc.

Pragnę wyrazić podziękowanie profesorowi Wiesławowi Kaniewskiemu oraz profesorowi Zbigniewowi Osinowskiemu za cenne uwagi i sugestie, opiekę w trakcie wykonania, oraz wszystkim tym, którzy swoimi uwagami przyczynili się do ostatecznej treści przedstawionych materiałów do projektowania z PKM.

Dla tych, którzy chcą projektować !
Kielce, 1997

Autor

1. PRZEKŁADNIE MECHANICZNE