

Spis treści

0. Wiadomości wstępne	25
1. Pojęcia podstawowe	25
2. Znamionowe cechy przekładni mechanicznych	25
3. Klasyfikacja przekładni zębatych	27
a. Kinematyczny układ klasyfikacyjny	27
b. Geometryczny układ klasyfikacyjny	29
c. Porównanie obu układów	29
4. Warunki pracy przekładni zębatych	30
5. Określenia i klasyfikacja kół zębatych	31
a. Znamionowe wielkości w kołach zębatych	31
b. Klasyfikacja kół zębatych	32

Część pierwsza

Walcowe przekładnie czołowe

I. Walcowe przekładnie czołowe zewnętrzne o zębach prostych

A. Wiadomości podstawowe	
1. Uwagi ogólne	35
2. Zasada zazębienia	35
3. Linia przyporu (zazębienia)	35
4. Stopień pokrycia (liczba przyporu, wskaźnik przyporu, wskaźnik zazębienia)	38
5. Kierunek działania i wielkość sił	39
6. Poślizg	39
7. Względny tor punktu wierzchołkowego	40
8. Kształt zarysu boku zęba	40
a. Cykloida zwyczajna (ortocykloida)	40
b. Epicykloida	41
c. Hipocykloida	41
d. Ewolwenta (odwinięta koła)	42
9. Wymiary kół zębatych	43
a. Koło podziałowe, podziałka nominalna i moduł nominalny	43
b. Głowa i stopa zęba. Luz wierzchołkowy	46
c. Koło wierzchołkowe i koło dna wrębów (koło stóp)	48
10. Typy i odmiany zębów	48
11. Odległość osi kół współpracujących	53
B. Zazębienie cykloidalne	54
1. Zarys boku zęba i linia przyporu	54
2. Poślizgi	56
3. Koła zespolowe	56
4. Szczególne przypadki zazębienia cykloidalnych	56
a. Obustronne zazębienie cykloidalne	56
b. Jednostronne zazębienie cykloidalne	58
5. Kierunek działania i wielkość sił	60
6. Zalety i wady zazębienia cykloidalnego	60
7. Zastosowanie zazębienia cykloidalnego	61

C. Zazębienie ewolwentowe	61
1. Uwagi ogólne	61
2. Geometria ewolwent	63
a. Zależności matematyczne	63
b. Funkcja ewolwentowa (inwoluta). Kąt zarysu	64
c. Promień krzywizny. Łuk ewolwenty	66
d. Pole ewolwenty	77
3. Linia przyporu. Kąt przyporu. Koło zasadnicze. Koło toczne	78
4. Kierunek działania i wielkość sił	80
5. Metody obróbki ewolwentowych kół zębatach	80
6. Linia przejściowa. Podcięcie zęba	82
7. Poślizg zębów	84
8. Czynna wysokość zęba	90
9. Graniczna liczba zębów	91
a. Uwagi ogólne	91
b. Graniczna liczba zębów w przypadku użycia narzędzia-zębatki	91
c. Graniczna liczba zębów w przypadku użycia noża Fellowsa (dłutaka)	93
10. Stopień pokrycia (liczba przyporu, wskaźnik przyporu, wskaźnik zazębienia)	95
a. Uwagi ogólne	95
b. Stopień pokrycia dla kół z niepodciętymi zębami	96
1) Przypadek ogólny	96
2) Przypadek szczególny	97
c. Stopień pokrycia dla zębatki	100
d. Stopień pokrycia dla koła z podciętymi zębami	102
e. Uwagi końcowe	105
11. Praca tarcia. Sprawność zazębienia	106
12. Zagadnienia specjalne	110
a. Wartość ugięcia zęba pod działaniem sił zewnętrznych	110
b. Graniczna liczba zębów, gdy $r_f = r_b$	111
13. Wybór typu zęba i nominalnego kąta zarysu	112
a. Uwagi ogólne	112
b. Wpływ stopnia pokrycia	113
c. Wpływ uginania się zębów	113
d. Wpływ granicznej liczby zębów	113
e. Wpływ poślizgu właściwego	113
f. Wpływ sprawności zazębienia	113
g. Wpływ wytrzymałości zębów na zginanie	113
h. Wpływ wytrzymałości zębów na nacisk powierzchniowy	114
i. Wnioski końcowe	114
14. Zalety i wady zazębienia ewolwentowego	116
D. Korekcja uzębienia i zazębienia ewolwentowego	116
1. Korekcja uzębienia	116
a. Uwagi ogólne	116
b. Granice przesunięcia zarysu zęba (korekcji uzębienia)	117
1) Dolna granica przesunięcia zarysu zęba	118
2) Górna granica przesunięcia zarysu zęba	119
c. Grubość zęba korygowanego na okręgu koła podziałowego	123
d. Grubość zęba na dowolnej jego wysokości	124
e. Przypadki szczególne grubości zęba	125
1) Grubość zęba u wierzchołka zęba	125
2) Grubość zęba na okręgu koła zasadniczego	125
3) Grubość zęba wzdłuż cięciwy stycznej do koła zasadniczego	125
f. Zagadnienia specjalne	126
1) Obliczanie grubości zęba u wierzchołka przy $s_a = \text{const}$	126
2) Obliczanie pola wrębu	128
a) Uwagi ogólne	128
b) Obliczanie pola wrębu, gdy $r_f < r_b$	128
c) Obliczanie pola wrębu, gdy $r_f > r_b$	130
2. Rodzaje zazębien	131
a. Korekcja zazębienia P-0	131
1) Istota korekcji zazębienia P-0	131
2) Skutki korekcji zazębienia P-0	134

b. Korekcja zazębienia P	135
1) Istota korekcji zazębienia P i jej zastosowanie	135
2) Obliczenia teoretyczne korekcji zazębienia P	136
3) Obliczenia uproszczone korekcji zazębienia P	139
4) Zagadnienia specjalne	147
5) Sposoby rozkładu przesunięć zarysów zębów kół współpracujących	148
E. Specjalne koła i przekładnie zębate	149
1. Przekładnia zębata z kołami stożkowo-walcowymi	149
2. Koła o uzębieniu beczułkowo-lukowym	153
3. Dmuchawy Roots'a	153
a. Uwagi wstępne	153
b. Dmuchawy z obrotowymi tłokami o zarysach cykloidalnych	154
c. Dmuchawy z obrotowymi tłokami o zarysach ewolwentowych	155
1) Dmuchawy z obrotowymi tłokami dwuzębnymi o zarysach ewolwentowych	155
2) Dmuchawy z obrotowymi tłokami trójębnymi o zarysach ewolwentowych	158
II. Walcowe przekładnie czołowe zewnętrzne o zębach śrubowych i strzałkowych	159
A. Wiadomości podstawowe o uzębieniu	159
1. Uwagi ogólne	159
2. Wymiary kół zębatych o zębach śrubowych	161
a. Uwagi wstępne	161
b. Koło (walec) podziałowe, podziałka normalna i czołowa, moduł normalny i czołowy. Wymiary wysokościowe zęba	161
c. Czołowy i normalny współczynnik wysokości zęba	162
d. Czołowy i normalny kąt zarysu	162
3. Kąty pochylenia linii zęba	163
a. Kąt pochylenia linii zęba na walcu zasadniczym	163
b. Kąt pochylenia linii zęba na walcu dowolnym	164
4. Czołowy kąt zarysu na dowolnym promieniu	166
5. Średnica walca tocznego	166
6. Zastępcza liczba zębów	167
7. Graniczna liczba zębów	168
8. Korekcja uzębienia	169
B. Zasadnicze zależności w walcowej przekładni czołowej zewnętrznej z zębami śrubowymi i strzałkowymi	171
1. Uwagi ogólne	171
2. Odległość osi	171
3. Stopień pokrycia	172
a. Wiadomości podstawowe	172
1) Uwagi ogólne	172
2) Czołowy stopień pokrycia	173
3) Poskokowy stopień pokrycia	174
b. Wybór wielkości stopnia pokrycia	176
4. Korekcja zazębienia	180
a. Uwagi ogólne	180
b. Korekcja P-0	180
c. Korekcja P	181
5. Zalety i wady walcowej przekładni czołowej o zębach śrubowych i strzałkowych	185
C. Zazębienie Wildhabera-Nowikowa	186
1. Uwagi wstępne	186
2. Istota zazębienia o kołowo-lukowych zarysach zębów	187
3. Kształty i wymiary uzębienia kół zębatych o kołowo-lukowym zarysie zębów	188
a. Kształty uzębienia	188
b. Wymiary uzębienia przekładni o kołowo-lukowym zarysie zębów	189
1) Uwagi ogólne	189
2) Średnica podziałowa, moduł czołowy, kąt pochylenia linii zęba, szerokość wieńca	190
3) Wymiary zębów, średnice wierzchołkowe i dna wrębów	190
4) Luzy międzyzębne, grubości zębów	193

III. Walcowe przekładnie czołowe wewnętrzne	194
1. Uwagi ogólne	194
2. Wymiary zębów i koła o uzębieniu wewnętrznym	196
3. Graniczne liczby zębów w kole o uzębieniu wewnętrznym	197
4. Graniczna liczba zębów w kole o uzębieniu zewnętrznym	200
5. Interferencja zębów	202
6. Korekcja zazębienia	204
7. Stopień pokrycia	206
a. Obydwa koła są nacięte nożem Fellowsa	206
b. Zęby w kole wewnętrznym są nacięte nożem Fellowsa, zaś w kole zewnętrznym — narzędziem-zębatką	208

Część druga

Stożkowe przekładnie czołowe

IV. Wiadomości ogólne o stożkowych przekładniach czołowych	211
A. Wiadomości wprowadzające	211
1. Uwagi wstępne	211
2. Rozważania o zazębieniu stożkowej przekładni czołowej	211
3. Metody obróbki stożkowych kół zębatych	215
4. Układy stożkowych przekładni czołowych	218
B. Podstawowe zależności w stożkowych przekładniach czołowych	219
1. Uwagi ogólne	219
2. Stożki podziałowe i czołowe	219
a. Średnice podziałowe	219
b. Kąty stożków podziałowych	221
1) Przypadek ogólny, gdy $\Sigma \neq 90^\circ$	221
2) Przypadek szczególny, gdy $\Sigma = 90^\circ$	222
c. Długość tworzącej stożka podziałowego (promień zębatki pierścieniowej = promień koła koronowego)	222
d. Długość tworzącej stożka czołowego (dopełniającego)	228
e. Przełożenia przekładni	228
3. Wymiary wysokościowe zębów. Średnica wierzchołkowa. Szerokość wienca zębatego	229
a. Uwagi ogólne. Rodzaje uzębienia	229
b. Rozważania na temat współczynników wysokości zęba	229
1) Założenia	229
2) Zależności w przypadku zębów zbieżnych	230
3) Zależności w przypadku zębów jednakowej wysokości	230
c. Luzy wierzchołkowe. Wysokość głowy i stopy zęba. Kąty głowy i stopy zęba	231
1) Luzy wierzchołkowe	231
2) Wysokość głowy i stopy zęba	232
3) Kąty wysokości głowy i stopy zęba	233
d. Stożki wierzchołkowe i dna wrębów	233
1) Kąty stożka wierzchołkowego i dna wrębów	233
a) W przypadku zębów zbieżnych	233
b) W przypadku zębów jednakowej wysokości	233
2) Średnica wierzchołkowa	234
3) Wysokość stożka wierzchołkowego	234
e. Szerokość wienca zębatego. Nominalne kąty pochylenia linii zęba	234
1) Szerokość wienca	234
2) Nominalne kąty pochylenia linii zęba	234
a) Dla zębów prostych	234
b) Dla zębów o łukowej linii zęba	234
4. Zastępcza liczba zębów. Graniczna liczba zębów	235
a. Zastępcza liczba zębów	235
b. Graniczna liczba zębów	236

5. Korekcja uzębienia i zazębienia	236
a. Korekcja uzębienia	236
b. Korekcja zazębienia	237
1) Uwagi ogólne	237
2) Korekcja P-0	237
3) Korekcja P	238
V. Stożkowe przekładnie czołowe o zębach prostych, śrubowych i „zerolowych”	240
1. Uwagi ogólne	240
2. Stożkowe przekładnie czołowe o zębach prostych f. Gleason	241
a. Przekładnia o zębach prostych standardowych	241
b. Przekładnia o zębach wykonywanych wg metody „Revacycle”	244
3. Stożkowe przekładnie czołowe o zębach śrubowych	246
a. Uwagi ogólne	246
b. Charakterystyka i podstawowe zależności	247
4. Stożkowe przekładnie czołowe o zębach „zerolowych” f. Gleason	249
a. Uwagi ogólne	249
b. Przekładnia „zerolowa” standardowa f. Gleason	250
c. Przekładnia „Duplex” f. Gleason	250
VI. Stożkowe przekładnie czołowe o łukowej linii zęba	252
Uwagi ogólne	252
A. Stożkowe przekładnie czołowe o kołowo-łukowej linii zębów	254
1. Uwagi ogólne	254
a. Odmiany uzębień	254
b. Kąty pochylenia linii zębów i poskokowy stopień pokrycia, czołowe kąty zarysu zęba	254
1) Kąty pochylenia linii zębów	254
2) Poskokowy stopień pokrycia	255
3) Czołowe kąty zarysu zęba u czoł wienca i w jego środku	256
2. Stożkowe przekładnie czołowe o kołowo-łukowej linii zęba f. Gleason	256
a. Uwagi ogólne	256
b. Przekładnia standardowa. Charakterystyka	257
c. Przekładnia „Formate” f. Gleason	262
3. Stożkowa przekładnia czołowa o kołowo-łukowej linii zęba „Kurvex” f. Modul (WMW)	265
a. Uwagi ogólne	265
b. Charakterystyka uzębienia	266
B. Stożkowa przekładnia czołowa o zębach eloidalnych f. Oerlikon	270
1. Uwagi ogólne	270
2. Podstawowe zależności	270
a. Przypadek ogólny	270
b. Przypadek szczególny, gdy $\beta_p = 0$	273
c. Przypadek szczególny, gdy $k = r_k = r_x$	274
d. Określenie kąta pochylenia linii zęba	274
1) Kąt pochylenia linii zęba β_p	275
2) Kąt pochylenia linii zęba β_e i β_x	275
e. Charakterystyka uzębienia	277
C. Stożkowa przekładnia czołowa o zębach ewolwentowo-łukowych (Klingelnberga)	280

Część trzecia

Przekładnie śrubowe

VII. Toczne przekładnie śrubowe	
1. Uwagi ogólne	285
2. Hiperboloidalne przekładnie śrubowe	285
3. Walcowe i stożkowe przekładnie śrubowe	287

A. Walcowa przekładnia śrubowa	288
1. Uwagi ogólne	288
2. Zasadnicze zależności	288
3. Przypadek specjalny	289
4. Prędkość poślizgu	291
5. Sprawność walcowej przekładni śrubowej	292
6. Stopień pokrycia w walcowej przekładni śrubowej	294
B. Stożkowa przekładnia śrubowa (hipoidalna przekładnia stożkowa)	297
1. Uwagi wstępne	297
2. Zależności geometryczne i kinematyczne	298
VIII. Przekładnie ślimakowe	
Uwagi wstępne	307
A. Walcowe przekładnie ślimakowe	308
1. Uwagi ogólne	308
2. Konstrukcja ślimaków	309
a. Zarysy zwojów ślimaka	309
b. Podziałka nominalna (osiowa), normalna i czółowa. Kąt wzniosu linii śrubowej zwoju	312
c. Średnica podziałowa, wysokość głowy i stopy zwoju. Średnica wierzchołkowa i dna wrębów. Grubość zwoju	313
d. Kąty zarysu zwoju ślimaka	314
e. Długość ślimaka	315
3. Konstrukcja koła ślimakowego	316
a. Niektóre współzależności kątowe i wymiarowe w ślimakach i kołach ślimakowych	316
b. Kształty wieńca	317
c. Graniczna liczba zębów. Korekta uzębienia	318
d. Wymiary zębów, wysokość głowy i stopy zęba. Średnica podziałowa, wierzchołkowa, dna wrębów i naroży (zewnątrzna). Kąt opasania. Szerokość wieńca zębatego i szerokość całkowita	318
4. Zależności w walcowej przekładni ślimakowej	321
a. Odległość osi. Korekta zazębienia	321
b. Sprawność przekładni ślimakowej i jej samohamowność	322
1) Uwagi wstępne	322
2) Sprawność przekładni ślimakowej, gdy elementem napędzającym jest ślimak	323
3) Sprawność przekładni ślimakowej, gdy elementem napędzającym jest koło ślimakowe	325
B. Walcowa przekładnia ślimakowa ze ślimakiem dwuskokowym	328
1. Uwagi ogólne	328
2. Podstawowe zależności geometryczne	328
a. Uwagi wstępne	328
b. Zależności wymiarowe	328
C. Globoidalna przekładnia ślimakowa	331
1. Wiadomości wstępne	331
2. Geometryczne zależności uzębienia przekładni w przekroju wzdłuż osi ślimaka	332
a. Kąt wzniosu linii śrubowej	332
b. Podwójny kąt zarysu zęba ślimaczniczy i ślimaka	333
3. Wymiary przekładni	335
a. Średnice podziałowe. Odległość osi	335
b. Liczba zębów ślimaka i ślimaczniczy	336
c. Typy zębów. Wysokość głowy i stopy zęba	336
d. Wymiary ślimaka	336
e. Wymiary ślimaczniczy	337
D. Uwagi końcowe	339
1. Porównywanie ślimakowej przekładni walcowanej i globoidalnej	339
2. Normalizacja przekładni ślimakowych	340

Część czwarta

Wytyczne do wytrzymałościowych obliczeń przekładni zębatych

IX. Wiadomości podstawowe

Uwagi ogólne	343
A. Czynniki wpływające na wielkość obciążenia	343
1. Klasy dokładności wykonywania kół i przekładni	343
a. Wiadomości wstępne	343
b. Dopuszczalne odchyłki niektórych wielkości określających zęby	345
c. Dopuszczalne odchyłki odległości i wzajemnego położenia osi w skrzynkach przekładniowych	348
2. Wpływ odkształceń spowodowanych obciążeniem	351
a. Zniekształcenia wieńca zębatego pod działaniem obciążenia	351
b. Wpływ uginania się wałów	351
c. Wpływ uginania się zębów	355
d. Wpływ skręcenia się koła	357
3. Określenie wielkości obciążenia	358
a. Uwagi ogólne	358
b. Obliczanie sił statycznych	359
c. Ustalenie wartości współczynnika przeciążenia C_p	360
d. Obliczanie nadwyżek dynamicznych C_d	361
B. Skutki działania sił	365
1. Kierunek działania sił. Siły składowe. Siła obliczeniowa	365
2. Wyteżenia zębów	366
a. Wyteżenie u podstawy zęba	366
b. Wyteżenie na bocznej powierzchni zęba wg wzorów Hertza	369
C. Materiały stosowane na koła zębate	371
1. Uwagi ogólne	371
2. Stale na koła nie utwardzane	372
a. Stale stosowane w stanie normalizowanym	372
b. Stale ulepszone cieplnie	374
3. Stale do utwardzania powierzchniowego	375
a. Uwagi ogólne	375
b. Nawęglanie	375
1) Uwagi ogólne	375
2) Zagadnienia specjalne przy nawęglaniu	375
a) Hartowność	375
b) Grubość warstwy nawęglonej: głębokość nawęglania, głębokość hartowania	375
c) Deformacje i zmiany wymiarów podczas nawęglania	376
c. Hartowanie indukcyjne i płomieniowe	377
1) Stale do hartowania indukcyjnego i płomieniowego	377
2) Zastosowanie hartowania indukcyjnego i płomieniowego	377
d. Azotowanie	377
1) Uwagi ogólne	377
2) Stale do azotowania	379
e. Zakresy stosowania różnych rodzajów utwardzania powierzchniowego	379
D. Wytrzymałość doraźna i zmęczeniowa. Naprężenia dopuszczalne	379
1. Wiadomości ogólne	379
2. Wpływ kształtu przedmiotu na wytrzymałość zmęczeniową	385
a. Uwagi ogólne	385
b. Współczynniki kształtu. Wrażliwość materiału na działanie karbu	385
c. Rzeczywisty współczynnik spiętrzenia naprężeń. Współczynniki stanu powierzchni	389
3. Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik bezpieczeństwa i pewności	390
a. Uwagi ogólne	390
b. Współczynnik bezpieczeństwa i pewności	391

X.	Wytyczne do wytrzymałościowych obliczeń walcowej przekładni zębatej czołowej	394
A.	Wytyczne do obliczania walcowych kół o zębach prostych . . .	394
1.	Uwagi ogólne	394
2.	Wytrzymałość zębów u podstawy	394
a.	Wiadomości podstawowe	394
b.	Współczynniki wytrzymałości zęba u podstawy	394
c.	Wtórne wzory obliczeniowe	397
d.	Wybór modułu i szerokości wienca	397
e.	Wybór liczby zębów	399
3.	Obliczanie zębów na nacisk wg wzorów Hertza	401
a.	Uwagi podstawowe	401
b.	Określenie promieni krzywizny	401
1)	Gdy rozważanym punktem jest punkt centralny C	401
2)	Gdy rozważanym punktem są punkty B_1 lub B_2	403
c.	Obliczanie dopuszczalnego nacisku powierzchniowego	408
1)	Uwagi podstawowe	408
2)	Czynniki wpływające na wybór dopuszczalnego nacisku powierzchniowego	411
a)	Zestawienie materiałów kół współpracujących	411
b)	Staranność wykonania uzębienia	411
c)	Wpływ odpowiedniego smarowania	411
4.	Obliczanie walcowych kół zębatach na zagrzanie	413
5.	Obliczanie walcowych kół zębatach z tworzyw sztucznych	414
B.	Wytyczne do obliczania walcowych kół o zębach śrubowych	415
1.	Uwagi ogólne	415
2.	Obliczanie zębów na wytrzymałość u podstawy	415
3.	Obliczanie zębów na nacisk wg wzorów Hertza	417
4.	Obliczanie na zagrzanie	418
5.	Ustalanie wymiarów zęba i koła	418
a.	Dane ogólne	418
b.	Wybór modułu, liczby zębów i szerokości wienca	419
c.	Wybór kąta pochyleń linii zęba	419
XI.	Wytyczne do obliczania stożkowych kół zębatach	423
1.	Uwagi ogólne	423
2.	Obliczanie zębów na wytrzymałość u podstawy	424
3.	Obliczanie zębów na nacisk wg wzorów Hertza	425
4.	Obliczanie na zagrzanie	426
XII.	Wytyczne do wytrzymałościowych obliczeń walcowej przekładni śrubowej	428
1.	Uwagi ogólne	428
2.	Obliczanie na zużycie	428
XIII.	Wytyczne do wytrzymałościowych obliczeń przekładni ślimakowych	431
A.	Obliczanie walcowych przekładni ślimakowych	431
1.	Rozważania ogólne	431
a.	Uwagi wstępne	431
b.	Dobór materiałów na ślimaki i koła ślimakowe	431
c.	Dobór lepkości oleju	433
2.	Obliczanie normalnej (przemysłowej) przekładni ślimakowej	434
3.	Obliczanie wysokosprawnej przekładni ślimakowej	436
a.	Uwagi ogólne	436
b.	Obliczanie zębów koła ślimakowego na zginanie	436
c.	Obliczanie na nacisk wg wzorów Hertza	437
d.	Granice zagrzanía wg wzorów Niemann	439
1)	Granica I	439
2)	Granica II	440

4. Ustalanie podstawowych wymiarów ślimaka i koła ślimakowego	440
a. Podstawowe wymiary ślimaka	440
b. Określanie wymiarów koła ślimakowego	441
c. Uwagi uzupełniające	441
B. Obliczanie globoidalnej przekładni ślimakowej	445

Część piąta

Wiadomości końcowe	447
---------------------------	------------

XIV. Smarowanie przekładni zębatach	449
--	------------

1. Wiadomości ogólne	449
2. Systemy smarowania	454
a. Smarowanie smarem mazistym	455
b. Smarowanie oliwiarką i kropłowe	455
c. Smarowanie przez zanurzenie	456
d. Smarowanie przez natryskiwanie (obiegowe)	458
3. Wymiana oleju	459
4. Chłodzenie oleju	460
a. Wywiązywanie się ciepła i jego odprowadzanie	460
b. Określenie ilości oleju chłodzonego	461
c. Odbieranie ciepła przez wodę chłodzącą	462

XV. Obliczanie nacisków łożyskowych	463
--	------------

1. Obliczanie nacisków w walcowej przekładni czołowej o zębach prostych	463
a. Określenie wielkości nacisków między zębami i od kół na wały	463
b. Obliczanie nacisków łożyskowych	465
2. Obliczanie nacisków w walcowej przekładni czołowej o zębach śrubowych	466
a. Określenie wielkości sił promieniowych i poosiowych	466
b. Obliczanie nacisków łożyskowych	466
c. Kierunki działania nacisków poosiowych	467
3. Obliczanie nacisków w stożkowych przekładniach czołowych	469
a. Określanie wielkości sił promieniowych i poosiowych oraz kierunków działania nacisków poosiowych	469
b. Obliczanie nacisków łożyskowych	472
4. Obliczanie nacisków w walcowej przekładni śrubowej	473
a. Określenie wielkości sił poosiowych i kierunków ich działania	473
b. Obliczanie nacisków łożyskowych	473
5. Obliczanie nacisków w przekładni ślimakowej	474
a. Określenie wielkości i kierunków działania sił	474
b. Obliczanie nacisków łożyskowych	475

XVI. Wytyczne konstrukcji kół i przekładni zębatach	476
--	------------

A. Wytyczne konstrukcji kół zębatach	476
1. Uwagi ogólne	476
2. Rozwiązania konstrukcyjne kół zębatach	476
a. Uwagi wstępne	476
b. Przykłady rozwiązań kół jednolitych	477
c. Przykłady rozwiązań kół składanych	479
1) Wpływ przeznaczenia koła	479
2) Wpływ oszczędności kosztownego materiału	480
3) Wpływ technologii	482
a) Postać materiału wyjściowego	483
b) Wpływ obróbki skrawaniem	483
c) Wpływ obróbki cieplnej	487
d) Inne wpływy	489
3. Wymiary kół odlanych	489
a. Wymiary piasty	489
b. Wymiary wieńca	491
c. Obliczanie ramion	491

4. Wymiary kół z włączanymi wieńcami	492
5. Wymiarowanie kół zębatach	493
a. Uwagi ogólne	493
b. Wymiarowanie walcowych kół zębatach	493
1) Wymiary zamieszczone na rysunku koła	493
2) Tabelka zamieszczona na rysunku	494
c. Wymiarowanie stożkowych kół zębatach	495
1) Wymiary zamieszczone na rysunku koła	495
2) Tabelka zamieszczona na rysunku	495
d. Wymiarowanie przekładni ślimakowych	496
1) Wymiarowanie ślimaka	496
2) Wymiarowanie koła ślimakowego	496
B. Wytyczne konstrukcji przekładni zębatach	498
1. Ogólne zasady konstruowania przekładni zębatach	498
a. Układy sił działających w przekładni	498
b. Układy przekładni w skrzynkach przekładniowych stałych	499
c. Najważniejsze układy przekładni obiegowych (planetarnych) i sumujących (różnicowych) oraz kinematyczne zależności	501
2. Przykłady konstrukcyjnych rozwiązań przekładni	506
— Zestawienie porównawcze jednostek miar wg układu międzynarodowego SI i technicznego MKpS	514
— Zestawienie porównawcze oznaczeń wg ISO i stosowanych w wydaniach poprzednich i obecnie	515
Literatura	519
Książki	519
Czasopisma	523
Normy	529
Skorowidz rzeczowy	530