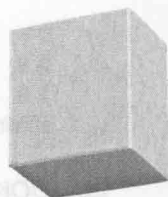


SPIS TREŚCI



PRZEDMOWA	9
1. WPROWADZENIE DO PODSTAW KONSTRUKCJI MASZYN	11
1.1. Uwarunkowania procesu projektowania maszyn	13
1.2. Obciążenie eksploatacyjne elementów i węzłów konstrukcyjnych maszyn	23
1.2.1. Ogólna charakterystyka obciążenia eksploatacyjnego – 23	
1.2.2. Ogólna charakterystyka obciążenia okresowo zmiennego – 27	
1.2.3. Charakterystyka obciążenia harmonicznie zmiennego – 30	
1.3. Materiały konstrukcyjne stosowane w budowie maszyn	35
Bibliografia	52
2. OBLICZENIA WYTRZYMAŁOŚCIOWE ELEMENTÓW MASZYN PRZY OBCIĄŻENIU ZMIENNYM	55
2.1. Ogólna charakterystyka metod obliczeń wytrzymałościowych	57
2.2. Charakterystyki zmęczeniowe przy obciążeniu harmonicznie zmiennym	66
2.2.1. Naprężenia zmęczeniowe – 66	
2.2.2. Wyznaczanie wytrzymałości zmęczeniowej – 70	
2.2.3. Wykresy zmęczeniowe – 73	
2.2.4. Wpływ wielkości elementu na wytrzymałość zmęczeniową – 82	
2.3. Wyznaczenie naprężeń obliczeniowych przy obciążeniu harmonicznie zmiennym	86
2.3.1. Wpływ kształtu elementu – 86	
2.3.2. Uwagi o oddziaływaniu karbów wielokrotnych – 98	
2.3.3. Wrażliwość materiału na spiętrzenie naprężeń wywołane karbami – 100	
2.3.4. Wpływ stanu warstwy wierzchniej na wytrzymałość zmęczeniową – 104	
2.4. Zmęczeniowy współczynnik bezpieczeństwa	108
2.4.1. Zmęczeniowy współczynnik bezpieczeństwa dla symetrycznego cyklu obciążenia – 108	
2.4.2. Zmęczeniowy współczynnik bezpieczeństwa dla niesymetrycznego cyklu obciążenia – 109	
2.4.3. Uwagi dotyczące prowadzenia obliczeń zmęczeniowych wstępnych i sprawdzających – 112	
2.5. Obliczenia zmęczeniowe przy obciążeniach złożonych	115
2.6. Obliczenia w zakresie ograniczonej wytrzymałości zmęczeniowej wysokocyklowej	121

2.7. Obliczenia w zakresie wytrzymałości zmęczeniowej niskocyklowej	123
2.8. Analiza złomów zmęczeniowych	128
2.9. Przykłady obliczeń	133
Bibliografia	139

3. DOKŁADNOŚĆ WYKONANIA ELEMENTÓW MASZYN 141

3.1. Wymiary liniowe	142
3.2. Pasowania	147
3.3. Odchyłki wykonawcze oraz tolerancje kształtu i położenia	152
3.4. Chropowatość i falistość powierzchni	154
3.5. Przykłady obliczeń	169
Bibliografia	174

4. POŁĄCZENIA NIEROZŁĄCZNE 175

4.1. Ogólna charakterystyka połączeń nierozłącznych	175
4.2. Połączenia spawane	176
4.2.1. Ogólna charakterystyka złączy spawanych – 176	
4.2.2. Podstawowe metody spawania i ich charakterystyka – 179	
4.2.3. Własności złączy spawanych, spawalność metali – 184	
4.2.4. Naprężenia i odkształcenia spawalnicze – 189	
4.2.5. Rodzaje złączy spawanych i spoin – 193	
4.2.6. Wymiary obliczeniowe spoin – 206	
4.2.6.1. Spoiny czołowe – 206	
4.2.6.2. Spoiny pachwinowe – 207	
4.2.7. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń spawanych obciążonych statycznie – 210	
4.2.7.1. Obliczenia metodą naprężeń dopuszczalnych – 212	
4.2.7.2. Obliczenia metodą stanów granicznych – 223	
4.2.8. Wytrzymałość połączeń spawanych obciążonych zmiennie – 229	
4.2.8.1. Obliczenia wytrzymałościowe metodą naprężeń dopuszczalnych – 234	
4.2.8.2. Zasady sprawdzania nośności połączeń spawanych z uwzględnieniem zakresów zmienności naprężeń – 244	
4.2.9. Wybrane wskazówki konstrukcyjne dotyczące połączeń spawanych i przykłady zastosowań tych połączeń – 248	
4.2.10. Przykłady obliczeń – 258	
4.3. Połączenia zgrzewane	267
4.3.1. Charakterystyka połączeń zgrzewanych – 267	
4.3.2. Metody zgrzewania – 268	
4.3.3. Wybrane wskazówki konstrukcyjne dla połączeń zgrzewanych i przykłady zastosowań tych połączeń – 277	
4.3.4. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń zgrzewanych obciążonych statycznie – 287	
4.3.5. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń zgrzewanych obciążonych zmiennie – 292	
4.3.6. Przykłady obliczeń – 295	
4.4. Połączenia lutowane	299
4.4.1. Charakterystyka połączeń lutowanych – 299	
4.4.2. Odmiany lutowania i rodzaje lutów – 301	
4.4.3. Wybrane wskazówki konstrukcyjne dotyczące połączeń lutowanych i przykłady zastosowań tych połączeń – 309	
4.4.4. Obliczenia wytrzymałościowe połączeń lutowanych – 314	
4.4.5. Przykłady obliczeń – 318	
4.5. Połączenia klejne	321

4.5.1.	Charakterystyka połączeń klejonych – 321	
4.5.2.	Kleje i ich zastosowanie – 323	
4.5.3.	Kształtowanie złączy klejonych – 329	
4.5.4.	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń klejonych – 337	
4.5.4.1.	Własności wytrzymałościowe spoiny klejowej – 337	
4.5.4.2.	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń zakładkowych – 343	
4.5.4.3.	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń czopowych – 346	
4.5.5.	Przykłady obliczeń – 348	
4.6.	Połączenia nitowe	350
4.6.1.	Charakterystyka procesu nitowania – 350	
4.6.2.	Rodzaje nitów i ich zastosowanie – 352	
4.6.3.	Rodzaje połączeń nitowych i zasady rozmieszczania nitów w konstrukcjach stalowych – 357	
4.6.4.	Obliczenia wytrzymałościowe połączeń nitowych – 361	
4.6.5.	Przykłady obliczeń – 369	
	Bibliografia	373
5.	POŁĄCZENIA ROZŁĄCZNE	375
5.1.	Charakterystyka i klasyfikacja połączeń rozłącznych	375
5.2.	Połączenia śrubowe i gwintowe	377
5.2.1.	Budowa i rodzaje gwintów – 377	
5.2.2.	Zastosowanie gwintów – 382	
5.2.3.	Pasowania gwintów – 385	
5.2.4.	Łączniki śrubowe – 390	
5.2.5.	Połączenia gwintowe – 400	
5.2.6.	Opory tarcia powierzchni gwintowych – 403	
5.2.7.	Sprawność gwintu – 412	
5.2.8.	Obliczenia wytrzymałościowe gwintów – 414	
5.2.9.	Zasady obliczeń wytrzymałościowych śrub – 422	
5.2.10.	Obliczenia połączeń wielośrubowych – 453	
5.2.11.	Zabezpieczenie przed samoczynnym luzowaniem się złączy śrubowych – 467	
5.2.12.	Wybrane wskazówki konstrukcyjne – 469	
5.2.13.	Przykłady obliczeń – 476	
5.3.	Połączenia kształtowe	492
5.3.1.	Połączenia wpustowe – 493	
5.3.2.	Połączenia stożkowe kształtowo-cierne – 500	
5.3.3.	Połączenia klinowe wzdłużne – 502	
5.3.4.	Połączenia wielowypustowe – 510	
5.3.5.	Połączenia wieloząbkowe czołowe – 516	
5.3.6.	Połączenia wieloboczne – 518	
5.3.7.	Połączenia kołkowe – 521	
5.3.8.	Połączenia sworzniowe – 529	
5.3.9.	Przykłady obliczeń – 532	
	Bibliografia	537
6.	POŁĄCZENIA CZOPOWO-CIERNE	539
6.1.	Połączenia wciskowe bezpośrednie	539
6.1.1.	Walcowe połączenia wciskowe – 540	
6.1.1.1.	Obciążalność złącza – 542	
6.1.1.2.	Wytrzymałość elementów łączonych – 547	

