

SPIS TREŚCI

Przedmowa	9
1. Mechanika ogólna	11
1.1. Podstawowe wiadomości z rachunku wektorowego	11
1.2. Kinematyka	14
1.2.1. Kinematyka punktu	14
1.2.2. Kinematyka ciała sztywnego	22
1.3. Dynamika	23
1.3.1. Podstawy dynamiki	23
1.3.2. Statyka układów materialnych	30
1.3.3. Momenty bezwładności	41
1.3.4. Tarcie	45
1.3.5. Maszyny proste	48
2. Wytrzymałość materiałów	56
2.1. Określenia wstępne	56
2.1.1. Obciążenia	56
2.1.2. Naprężenia normalne i styczne	59
2.2. Rozciąganie i ściskanie	59
2.2.1. Prawo Hooke'a	59
2.2.2. Liczba Poissona	61
2.2.3. Wykres rozciągania i ściskania	62
2.2.4. Mechaniczne właściwości materiałów konstrukcyjnych	64
2.2.5. Przypadki statycznie wyznaczalne	73
2.2.6. Ciężna	74
2.2.7. Naczynia cienkościenne	76
2.3. Ścinanie	79
2.3.1. Ścinanie czyste	79
2.3.2. Zależność między modułami sprężystości przy rozciąganiu i przy ścinaniu	80
2.4. Skręcanie	80
2.4.1. Skręcanie wału pędnego	80
2.4.2. Kąt skręcania wału	84
2.4.3. Obliczanie wału na skręcanie	84

2.5. Zginanie	87
2.5.1. Zginanie czyste prętów prostych	87
2.5.2. Naprężenia przy zginaniu	89
2.5.3. Ogólna postać równania linii ugięcia	94
2.5.4. Związki między obciążeniami	95
2.5.5. Równanie linii ugięcia belki obciążonej siłą skupioną, podpartej w obu końcach	96
2.5.6. Równanie linii ugięcia belki zamocowanej na jednym końcu, obciążonej obciążeniem ciągłym, równomiernie rozłożonym i siłą skupioną na drugim końcu	100
2.5.7. Równanie linii ugięcia belki obciążonej w środku siłą skupioną oraz na całej długości obciążeniem jednostajnie rozłożonym, podpartej na obu końcach	102
2.5.8. Równanie linii ugięcia belki obciążonej w środku siłą skupioną, podpartej na obu końcach	104
2.5.9. Równanie linii ugięcia belki obciążonej na całej długości obciążeniem jednostajnie rozłożonym, podpartej na obu końcach	106
2.5.10. Równanie linii ugięcia belki zamocowanej na jednym końcu, obciążonej na drugim siłą skupioną, a na całej długości obciążeniem ciągłym jednostajnym (rozwiązanie przez superpozycję)	108
2.6. Wyboczenie	115
2.6.1. Naprężenie krytyczne	115
2.7. Wytrzymałość złożona	120
2.7.1. Zginanie i rozciąganie lub ściskanie	120
2.7.2. Zginanie i skręcanie	123
3. Materiałoznawstwo	126
3.1. Metale	126
3.1.1. Rodzaje materiałów stosowanych w budowie maszyn i aparatów	126
3.1.2. Rodzaje stopów żelaza	126
3.1.3. Surówka	127
3.1.4. Żeliwo	127
3.1.5. Staliwo i stal	129
3.1.6. Metale nieżelazne	133
3.2. Technologia metali	134
3.2.1. Zasady wykonywania części maszyn, urządzeń i aparatów	134
3.2.2. Wykonywanie elementów maszyn, urządzeń i aparatów	135
3.2.3. Odlewnictwo	135
3.2.4. Spawalnictwo i procesy pokrewne	136
3.2.5. Obróbka plastyczna metali	138
3.2.6. Obróbka metali skrawaniem	143
3.2.7. Podstawowe zabiegi obróbki cieplnej	146
3.2.8. Korozja metali	147
4. Części maszyn, urządzeń i aparatów przemysłu spożywczego	150
4.1. Połączenia	150
4.1.1. Połączenia spawane	150
4.1.2. Połączenia lutowane	157
4.1.3. Połączenia zgrzewane	158
4.1.4. Połączenia skurczowe i wtlaczane	161
4.1.5. Połączenia nitowane	162
4.1.6. Połączenia klinowe, wpustowe i wielowypustowe	167
4.1.7. Połączenia sworzniowe i kołkowe	176

4.1.8. Połączenia gwintowe	181
4.1.9. Sprężyny	190
4.2. Łożyskowanie i napędy	191
4.2.1. Czopy, osie i wały	191
4.2.2. Łożyska	200
4.2.3. Sprzęgła	212
4.2.4. Hamulce	219
4.2.5. Napędy	224
4.2.6. Mechanizm korbowy	261
4.2.7. Urządzenia do przesyłania płynów	264
4.2.8. Niektóre elementy budowy aparatów	275
5. Przenośniki cieczy	279
5.1. Mechanika płynów	279
5.1.1. Ciśnienie w płynach	279
5.1.2. Dynamika cieczy	285
5.2. Pompy	296
5.2.1. Podział pomp	296
5.2.2. Pompy wyporowe	297
5.2.3. Pompy wirowe odśrodkowe (promieniowe).	303
5.3. Urządzenia do przenoszenia cieczy	305
5.3.1. Strumienice	305
5.3.2. Pneumatyczne podnośniki cieczy	309
5.3.3. Splawiaki	312
6. Urządzenia do wymiany ciepła	314
6.1. Wymiana ciepła	314
6.1.1. Strumień cieplny	315
6.1.2. Przewodzenie ciepła	315
6.1.3. Ustalona wymiana ciepła przez przewodzenie	317
6.1.4. Wnikanie ciepła	320
6.1.5. Przenikanie ciepła	329
6.1.6. Promieniowanie cieplne	333
6.1.7. Niektóre szczególne przypadki wymiany ciepła	337
6.2. Niektóre właściwości par i gazów	340
6.2.1. Praca czynnika cieplnego. Pierwsza zasada termodynamiki. Entalpia	34 ⁰
6.2.2. Entropia. Druga zasada termodynamiki	34 ⁴
6.2.3. Przemiany termodynamiczne gazów	34 ⁵
6.2.4. Para wodna	35 ⁰
6.3. Wymienniki ciepła	356
6.3.1. Bezprzeponowe wymienniki ciepła	357
6.3.2. Przeponowe wymienniki ciepła	359
7. Sprężarki i wentylatory	370
7.1. Sprężarki	370
7.1.1. Podział sprężarek	370
7.1.2. Sprężarki wyporowe	371
7.1.3. Sprężarki rotacyjne	376

7.2. Wentylatory	380
7.2.1. Przegląd typów wentylatorów	380
7.2.2. Wentylatory promieniowe	380
7.2.3. Wentylatory osiowe	382
8. Kotły parowe	383
8.1. Paliwo i spalanie	383
8.1.1. Paliwo	383
8.1.2. Spalanie	387
8.2. Budowa kotłów	392
8.2.1. Podstawy nauki o kotłach parowych	392
8.2.2. Rodzaje palenisk	393
8.2.3. Typy kotłów parowych	407
8.2.4. Dodatkowe powierzchnie ogrzewalne	419
8.2.5. Urządzenia uzupełniające kotła parowego	420
8.2.6. Przepisy kotłowe	422
9. Silniki ciepłe	424
9.1. Ogólny podział silników cieplnych	424
9.2. Tłokowe silniki spalinowe	425
9.2.1. Rodzaje tłokowych silników spalinowych	425
9.2.2. Silniki czterosuwowe	426
9.2.3. Silniki dwusuwowe	428
9.2.4. Obiegi ciepłe silników spalinowych	429
9.2.5. Moc silnika	431
9.2.6. Wytwarzanie mieszanki paliwowej	434
9.2.7. Urządzenia zapłonowe w silnikach niskoprężnych	436
9.2.8. Układ tłokowo-korbowy	438
9.2.9. Układ rozrządu	441
9.2.10. Układ smarowania	442
9.2.11. Układ chłodzenia	444
9.3. Silniki parowe	448
9.3.1. Budowa i działanie tłokowych silników parowych	448
9.3.2. Budowa i działanie turbin parowych	451
10. Maszyny i urządzenia transportu wewnątrzzakładowego	453
10.1. Specyfika transportu wewnątrzzakładowego	453
10.2. Maszyny i urządzenia transportu kołowego	454
10.2.1. Przegląd niektórych środków transportu kołowego	454
10.2.2. Wózki kołowe ręczne	455
10.2.3. Wózki kołowe z napędem mechanicznym	457
10.3. Przenośniki mechaniczne	460
10.3.1. Przenośniki taśmowe	461
10.3.2. Przenośniki ślimakowe	463
10.3.3. Inne przenośniki mechaniczne	463
10.4. Przenośniki pneumatyczne i hydrauliczne	466
10.4.1. Przenośniki pneumatyczne	466
10.4.2. Przenośniki hydrauliczne	468

11. Urządzenia pomiarowe	469
11.1. Podstawowe wiadomości o pomiarach	469
11.2. Przyrządy miernicze	471
11.2.1. Przyrządy do pomiaru długości, powierzchni i objętości	471
11.2.2. Przyrządy do pomiaru natężenia przepływu	473
11.2.3. Przyrządy do pomiaru ciśnienia	487
11.2.4. Przyrządy do pomiaru temperatury	495
11.2.5. Przyrządy do pomiaru poziomu cieczy	498
11.2.6. Przyrządy do pomiaru wilgotności gazu	502
12. Elektrotechnika	506
12.1. Fizyczne podstawy elektrotechniki	506
12.1.1. Prąd stały	507
12.1.2. Chemiczne działanie prądu	515
12.1.3. Pole magnetyczne prądu	516
12.1.4. Ciepłe działanie prądu elektrycznego	519
12.1.5. Siła elektromotoryczna indukcji	519
12.1.6. Prądy zmienne sinusoidalne	520
12.1.7. Prąd zmienny trójfazowy	524
12.2. Maszyny elektryczne	525
12.2.1. Podział maszyn elektrycznych	525
12.2.2. Straty i sprawność maszyn elektrycznych	526
12.2.3. Nagrzewanie się i chłodzenie maszyn elektrycznych	527
12.2.4. Rodzaje pracy maszyn elektrycznych	527
12.2.5. Klasy izolacji	528
12.2.6. Rodzaje budowy maszyn elektrycznych	528
12.2.7. Maszyny prądu stałego	529
12.2.8. Transformatory	534
12.2.9. Maszyny synchroniczne	535
12.2.10. Maszyny indukcyjne	537
12.2.11. Maszyny komutatorowe	540
12.2.12. Prostowniki	543
12.2.13. Napęd elektryczny	544
12.3. Instalacje elektroenergetyczne i oświetleniowe	546
12.3.1. Rurki i ich osprzęt	546
12.3.2. Łączniki ręczne	547
12.3.3. Gniazda wtyczkowe i wtyczki	547
12.3.4. Bezpieczniki topikowe	548
12.3.5. Wielkości świetlne i ich jednostki	548
12.4. Grzejnictwo	550
12.4.1. Grzejniki oporowe	551
12.4.2. Grzejnictwo przemysłowe	552
12.5. Uziemienia	552
Literatura	557
Skorowidz rzeczowy	588