

Spis treści

Przedmowa	11
-----------	----

Wykaz ważniejszych oznaczeń	13
-----------------------------	----

Część I. Wytwarzanie rozpylonej cieczy

1. Różne sposoby rozpylania cieczy	21
------------------------------------	----

- 1.1. Rodzaje rozpylaczy i ich charakterystyka 21
- 1.2. Ciecze i ich własności 26
 - 1.2.1. Rodzaje cieczy 26
 - 1.2.2. Własności cieczy 28
 - 1.2.3. Wpływ własności cieczy na warunki rozpylania 34

2. Rozpad strug, błon i kropli cieczy	37
---------------------------------------	----

- 2.1. Wprowadzenie 37
- 2.2. Rozpad strugi cieczy 38
- 2.3. Rozpad błony cieczy 42
- 2.4. Wtórny rozpad kropli 44
- Przykład 1 51

3. Parametry rozpylonej strugi	52
--------------------------------	----

- 3.1. Klasyfikacja parametrów 52
- 3.2. Parametry zewnętrzne strugi kropli 52

- 3.2.1. Strumień objętości i strumień masy cieczy 52
- 3.2.2. Kąt rozpylenia 55
- 3.2.3. Zasięg strugi cieczy 58
- 3.2.4. Rozkład cieczy w strudze kropel 59
- 3.3. Parametry wewnętrzne strugi kropel 63
 - 3.3.1. Pojęcia jakości, jednorodności i stopnia rozpylenia 63
 - 3.3.2. Widmo rozpylenia 63
 - 3.3.3. Średnie średnice kropel 70
 - 3.3.4. Maksymalna średnica kropel 73
- Przykład 2 74
- Przykład 3 75
- Przykład 4 77
- Przykład 5 78

4. Rozpylacze

79

- 4.1. Wprowadzenie 79
- 4.2. Rozpylacze strumieniowe 79
- 4.3. Rozpylacze wirowe 85
 - 4.3.1. Charakterystyka ogólna i podział 85
 - 4.3.2. Rozpylacze jednostopniowe 87
 - 4.3.3. Rozpylacze dwustopniowe 95
 - 4.3.4. Rozpylacze upustowe 99
 - 4.3.5. Rozpylacze z regulacją powierzchni otworów wlotowych 101
- 4.4. Rozpylacze pneumatyczne 102
 - 4.4.1. Charakterystyka rozpylania pneumatycznego 102
 - 4.4.2. Rozpylacze o przepływie równoległym 106
 - 4.4.3. Rozpylacze o przepływie skrzyżowanym 108
 - 4.4.4. Rozpylacze o przepływie zawirowanym 111
- 4.5. Rozpylacze rotacyjne 114
 - 4.5.1. Charakterystyka ogólna i podział 114
 - 4.5.2. Rozpylacze tarczowe 116
 - 4.5.3. Rozpylacze wirnikowe 120
- 4.6. Różne generatory kropel 123
 - 4.6.1. Wprowadzenie 123
 - 4.6.2. Rozpylacze dwufazowe 124
 - 4.6.3. Generatory akustyczne 125
 - 4.6.4. Generatory ultradźwiękowe 127
 - 4.6.5. Rozpylacze elektrostatyczne 128
 - 4.6.6. Rozpylacze pulsacyjne 129
- 4.7. Wytwarzanie równomiernych kropel 130
- 4.8. Eksploatacja rozpylaczy 135

5. Obliczenia rozpylaczy

138

- 5.1. Wprowadzenie 138
- 5.2. Obliczenia rozpylaczy strumieniowych 138
 - Przykład 6 144
- 5.3. Obliczenia rozpylaczy wirowych 145

- 5.3.1. Współczynnik przepływu 145
- 5.3.2. Kąt rozpylenia 156
- Przykład 7 161
- 5.3.3. Rozkład cieczy w strudze kropel 163
- 5.3.4. Średnie średnice kropel 165
- Przykład 8 168
- 5.4. Obliczenia rozpylaczy pneumatycznych 168
- 5.5. Obliczenia rozpylaczy rotacyjnych 179
- Przykład 9 193
- Przykład 10 194
- Przykład 11 195
- Przykład 12 196

6. Pomiary parametrów rozpylonej strugi cieczy 197

- 6.1. Rola badań eksperymentalnych w rozpylaniu cieczy 197
- 6.2. Stoiska do badań i metody pomiarowe 198
- 6.3. Pomiary makroparametrów rozpylonej strugi cieczy 202
 - 6.3.1. Strumień objętości lub strumień masy cieczy 202
 - 6.3.2. Kąt rozpylenia 203
 - 6.3.3. Rozkład cieczy w strudze kropel 205
- 6.4. Pomiary mikroparametrów rozpylonej strugi cieczy 208
 - 6.4.1. Rodzaje mikroparametrów i ogólne sposoby pomiarów 208
 - 6.4.2. Metody kontaktowe 210
 - 6.4.3. Metody bezkontaktowe 215

Część II. Zastosowanie rozpylonej cieczy

7. Procesy mechaniczne rozpylonej cieczy 235

- 7.1. Ruch kropel w ośrodku gazowym 235
 - 7.1.1. Trudności opisu ruchu kropel 235
 - 7.1.2. Opadanie kropel 236
 - Przykład 13 241
 - 7.1.3. Ruch pojedynczych kropel 243
 - Przykład 14 250
 - Przykład 15 251
 - Przykład 16 252
 - 7.1.4. Ruch strugi kropel 253
 - Przykład 17 257
 - 7.1.5. Przepływ dyspersyjny 258
 - Przykład 18 260
- 7.2. Kontakt kropel z powierzchnią stałą lub ciekłą 260
 - 7.2.1. Separacja kropel i separatory 260
 - Przykład 19 273
 - 7.2.2. Zderzanie się kropel z przeszkodą 273
 - 7.2.3. Odrywanie się kropel z filmu cieczowego 279
 - 7.2.4. Powstawanie i spływ filmu wodnego 282

8.	Procesy termodyfuzyjne rozpylonej cieczy	284
8.1.	Parowanie kropeł 284	
8.1.1.	Wiadomości podstawowe 284	
8.1.2.	Parowanie nieruchomej kropli 287	
8.1.3.	Parowanie ruchomej kropli 293	
	Przykład 20 298	
8.1.4.	Parowanie strugi kropeł 299	
8.1.5.	Parowanie kropli podczas kontaktu z nagrzaną powierzchnią 302	
8.2.	Spalanie kropeł paliwa 305	
8.2.1.	Wiadomości podstawowe 305	
8.2.2.	Spalanie pojedynczej kropli paliwa 307	
8.2.3.	Spalanie strugi kropeł paliwa 310	
8.2.4.	Spalanie kropeł paliw ciężkich 318	
9.	Energetyka	327
9.1.	Wprowadzenie 327	
9.2.	Spalanie w paleniskach kotłowych 328	
9.2.1.	Informacje ogólne 328	
9.2.2.	Rozpylacze olejowych palników kotłowych 330	
9.2.3.	Sposoby poprawy warunków spalania 334	
9.2.4.	Paleniska dwupaliwowe 342	
9.3.	Schładzanie pary energetycznej 347	
9.3.1.	Wprowadzenie 347	
9.3.2.	Droga odparowania kropeł 348	
9.3.3.	Trajektorie kropeł 355	
9.3.4.	Urządzenia redukcyjno-schładzające 360	
9.4.	Chłodzenie rozpylonej wody 361	
9.4.1.	Wprowadzenie 361	
9.4.2.	Chłodnie kominowe i wentylatorowe 363	
9.4.3.	Chłodnie rozbryzgowo 365	
	Przykład 21 368	
9.4.4.	Suche chłodnie kominowe 369	
9.5.	Chłodzenie nagrzanych powierzchni stałych 373	
9.5.1.	Wprowadzenie 373	
9.5.2.	Deformacja i rozpad kropeł 375	
9.5.3.	Chłodzenie wtryskowe niskotemperaturowe 376	
9.5.4.	Chłodzenie wtryskowe wysokotemperaturowe 378	
9.5.5.	Czyszczenie ekranów kotłowych 386	
10.	Przemysł maszynowy	389
10.1.	Turbiny gazowe 389	
10.1.1.	Wiadomości podstawowe 389	
10.1.2.	Podstawowe cechy turbin gazowych 390	
10.1.3.	Komory spalania 391	
10.1.4.	Wtrysk wody – wzrost mocy turbiny gazowej 404	
10.2.	Sprężarki 407	
10.2.1.	Chłodzenie sprężarek przepływowych przy użyciu powietrza mgłowego 407	

- 10.2.2. Model wymiany ciepła i masy 409
- 10.2.3. Chłodzenie sprężarek objętościowych 414
- 10.3. Wymienniki ciepła 418
 - 10.3.1. Uwagi ogólne 418
 - 10.3.2. Przepływ w poziomej rurze 418
 - 10.3.3. Opływ pakietu poziomych rur 420
 - 10.3.4. Opływ pakietu pionowych rur 425

11. Ochrona środowiska 428

- 11.1. Wprowadzenie 428
- 11.2. Źródła zanieczyszczenia atmosfery 428
- 11.3. Metody ograniczania emisji tlenków azotu NO_x 432
- 11.4. Odpylanie gazów metodami mokrymi 437
 - Przykład 22 444

12. Gospodarka rolna i leśna 446

- 12.1. Uwagi ogólne 446
- 12.2. Klasyfikacja środków ochrony roślin, zabiegów agrotechnicznych i stosowanych rozpylaczy 446
- 12.3. Opryskiwanie naziemne 451
- 12.4. Opryskiwanie lotnicze 457
 - Przykład 23 461

13. Transport i komunikacja 463

- 13.1. Wprowadzenie 463
- 13.2. Tłokowe silniki spalinowe 463
- 13.3. Silniki turbospalinowe 464
- 13.4. Silniki strumieniowe 467
- 13.5. Silniki rakietowe na paliwo ciekłe 469

14. Inne zastosowania 473

Literatura 487

Skorowidz rzeczowy 499