

Spis treści

Lista ważniejszych symboli i akronimów	7
Przedmowa	13
Preface	15
1. Ciecze stosowane do chłodzenia powierzchni	
o wysokiej temperaturze	17
1.1. Wprowadzenie	17
1.2. Ocena zdolności chłodniczych cieczy	19
1.3. Woda jako ciecz chłodząca	26
1.3.1. Woda w procesach hartowania	26
1.3.2. Inne procesy chłodzenia powierzchni	
o wysokiej temperaturze	30
1.4. Nanociecze	32
1.4.1. Ogólna charakterystyka nanocieczy	32
1.4.2. Wytwarzanie nanocieczy	33
1.4.3. Właściwości nanocieczy	35
1.4.4. Nanociecze w procesach chłodzenia powierzchni	39
1.5. Oleje mineralne	44
1.6. Wodne roztwory polimerów	51
2. Wymiana ciepła podczas procesów chłodzenia ciał stałych	
za pomocą cieczy	55
2.1. Wprowadzenie	55
2.2. Niestacjonarne przewodzenie ciepła	56
2.3. Zagadnienia odwrotne przewodzenia ciepła	57
2.4. Wrzenie	60
2.5. Chłodzenie przez zanurzenie	63
2.5.1. Konwekcja	63

2.5.2. Dwufazowa wymiana ciepła	71
2.5.2.1. Wrzenie pęcherzykowe	71
2.5.2.2. Pierwszy kryzys wrzenia	75
2.5.2.3. Wrzenie przejściowe i błonkowe	77
3. Wymiana ciepła podczas chłodzenia cieczą opływającą powierzchnię	81
3.1. Wprowadzenie	81
3.2. Identyfikacja warunków brzegowych wymiany ciepła	82
3.2.1. Metoda Kobasko	82
3.2.2. Metoda wykorzystująca nieustalone przewodzenie ciepła w ciele stałym o skupionej pojemności cieplnej	85
3.2.3. Metoda wykorzystująca pomiar strumienia ciepła przewodzonego w materiale o znanych właściwościach	87
3.2.4. Metody wykorzystujące rozwiązanie brzegowego zagadnienia odwrotnego przewodzenia ciepła	89
4. Wymiana ciepła podczas chłodzenia strugą cieczy	107
4.1. Wprowadzenie	107
4.2. Wrzenie pęcherzykowe	111
4.3. Krytyczny strumień ciepła	116
4.4. Identyfikacja warunków brzegowych wymiany ciepła w warunkach wysokiej temperatury	119
5. Wymiana ciepła podczas chłodzenia strumieniem cieczy rozpylonej	170
5.1. Wprowadzenie	170
5.2. Oddziaływanie pomiędzy pojedynczą kroplą i powierzchnią	172
5.3. Identyfikacja warunków brzegowych wymiany ciepła w warunkach wysokiej temperatury	176
Literatura	229