

SPIS TREŚCI

Wprowadzenie	5
1. Ćwiczenie 1. Analiza struktury krystalicznej metali	7
1.1. Krystaliczna struktura metali	7
1.2. Układy krystalograficzne	9
1.3. Struktura krystalograficzna metali	12
1.4. Oznaczenia kierunków i płaszczyzn krystalograficznych	16
1.5. Wytyczne do ćwiczenia 1	20
Bibliografia do ćwiczenia 1	23
2. Ćwiczenie 2. Analiza równowagi fazowej układu żelazo-węgiel	25
2.1. Własności żelaza i węgla	
2.2. Układ równowagi żelazo-cement	27
2.3. Analiza procesu chłodzenia wybranych stopów w układzie żelazo-węgiel	32
2.4. Wpływ pierwiastków stopowych na punkty krytyczne układu żelazo-cementyt	38
2.4. Wytyczne do ćwiczenia 2	41
Bibliografia do ćwiczenia 2	46
3. Klasyfikacja i znakowanie stopów układu Fe-C	47
3.1. Normy	47
3.2. Kryteria podziału	49
3.2.1. Klasyfikacja wg składu chemicznego	49
3.2.2. Klasyfikacja wg jakości i podstawowego zastosowania	51
3.2.3. Klasyfikacja wg stopnia odtlenienia	53
3.3. Oznaczenia stali według norm europejskich	54
3.4. Oznaczenia żeliw według norm europejskich	59
3.5. Wytyczne do ćwiczenia 3	61
Bibliografia do ćwiczenia 3	64
4. Badania makroskopowe	65
4.1. Zakres badań makroskopowych	65
4.2. Makroskopowe badania zgładów	67
4.3. Makroskopowe badania przelomów	71

4.4. Wytyczne do ćwiczenia 4	73
Bibliografia do rozdziału 4	76
5. Ćwiczenie 5. Metalograficzne badania mikroskopowe	77
5.1. Zakres badań mikroskopowych	77
5.2. Mikroskop metalograficzny	78
5.3. Przygotowanie próbek metalograficznych	84
5.4. Metody oceny wielkości ziarna	88
5.5. Wytyczne do ćwiczenia 5	92
Bibliografia do ćwiczenia 5	95
6. Ćwiczenie 6. Analiza struktur żeliwa	97
6.1. Żeliwo	97
6.2. Morfologia grafitu	99
6.3. Osnowa żeliwa	104
6.4. Wytyczne do ćwiczenia 6	115
Bibliografia do ćwiczenia 6	117
7. Ćwiczenie 7. Statyczna próba rozciągania	119
7.1. Dobór materiałów konstrukcyjnych	119
7.2. Przygotowanie próbek na rozciąganie	120
7.3. Statyczna próba rozciągania	125
7.4. Wytyczne do ćwiczenia 7	132
Bibliografia do ćwiczenia 7	134
8. Ćwiczenie 8. Pomiar twardości	135
8.1. Klasyfikacja twardości	135
8.2. Metoda Brinella	136
8.3. Metoda Rockwella	141
8.4. Metoda Vickersa	146
8.5. Metoda Knoop, Grodzińskiego, Chruszczowa-Bierkowicza	148
8.6. Dynamiczne i ryzykowne metody pomiaru twardości	151
8.7. Wytyczne do ćwiczenia 8	153
Bibliografia do rozdziału 6	157
9. Ćwiczenie 9. Próba udarności	159
9.1. Podstawy teoretyczne	159
9.2. Wytyczne do ćwiczenia 9	165
Bibliografia do ćwiczenia 9	168
10. Ćwiczenie 10. Określenie grubości powłoki	169
10.1. Powłoka	169
10.2. Grubość powłoki	172
10.3. Metody pomiaru	173
10.4. Wytyczne do ćwiczenia 10	174
Bibliografia do rozdziału 10	180
Indeks rzeczowy	181