

SPIS TREŚCI

1. Degradacja stali i badania nieniszczące	5
1.1. Parametry diagnostyczne stali	10
2. Magnetyczne wielkości charakteryzujące stal ferromagnetyczną	14
2.1. Czynniki wpływające na parametry magnetyczne	20
3. Baza pomiarowa	23
3.1. Mikroskop BEMI	23
3.2. Stanowisko PPMS	25
3.3. Zjawiska zmęczeniowe a zmiana parametrów fizycznych	29
3.3.1. Udział przemian fazowych	32
3.3.2. Udział degradacji struktury	35
3.3.3. Zmęczenie materiału a struktura na przykładzie stali P54T	37
4. Pomiar parametrów magnetycznych próbek otwartych	48
4.1. Diagnostyka tangensa kąta strat	51
5. Zastosowania przemysłowe – pomiary magnetyczne	53
5.1. Stale stosowane w energetyce cieplnej	54
5.2. Stale stosowane w transporcie	60
5.2.1. Obciążenia kontaktowe	60
5.2.2. Detekcja obciążeń zmęczeniowych	63
5.3. Skalowanie zmęczeniowe	66
6. Podstawy teoretyczne diagnostyki magnetoindukcyjnej	70
6.1. Prądy wirowe	80
6.2. Rezystancja i indukcyjność wewnętrzna cewki z badanym rdzeniem	81
6.3. Koncepcja uogólnionej nieniszczącej metodyki badań materiału	82

7. Pole elektromagnetyczne we wnętrzu pręta walcowego. Przykładowe symulacje w programie MATHEMATICA	83
7.1. Natężenie pola magnetycznego	84
7.2. Rozkład modułu gęstości prądu	92
8. Głębokości wnikania pola magnetycznego	95
8.1. Pojęcie przenikalności skutecznej	95
8.2. Badanie materiałów paramagnetycznych	95
8.3. Wykorzystanie manipulatorów programu MATHEMATICA do prezentacji obliczeń	103
8.4. Impedancja wewnętrzna przewodu	107
9. Mostki pomiarowe RLC prądu przemiennego	112
9.1. Pomiary mostkiem o uproszczonej konstrukcji	114
9.2. Mostek RLC – defektoskop uniwersalny	116
10. Przykłady zastosowań przemysłowych metod pomiarowych RLC	121
10.1. Tworzenie bazy materiałowej w metodzie MPTLC	121
10.2. Baza efektów magnetosprężystych – podstawy	125
10.2.1. Bazy efektów magnetosprężystych (efekt Villariego) stali stosowanych w transporcie	127
10.3. Badania stanu elementów maszyn i urządzeń w energetyce	130
10.4. Badania stanu elementów maszyn w transporcie	134
11. Zestaw pomiarowo-badawczy	136
Bibliografia	138
Załącznik CD – programy w MATHEMATICA	138