

SPIS TREŚCI

PRZEDMOWA	9
1. WSTĘP – CECHY TECHNIK POMIAROWYCH	11
2. TENSOMETRYCZNA METODA POMIARU ODKSZTAŁCEŃ ...	17
2.1. PŁASKI STAN ODKSZTAŁCENIA	17
2.2. ROZETY TENSOMETRYCZNE	23
2.2.1. Dwuosiowy stan naprężenia	28
2.3. RODZAJE TENSOMETRÓW	33
2.4. TENSOMETRY REZYSTANCYJNE (OPOROWE)	34
2.4.1. Zasada pomiaru odkształceń	34
2.4.2. Tensometry foliowe i ich zalety	37
2.5. WSPÓŁCZESNE TENSOMETRY REZYSTANCYJNE	40
2.6. WZORCOWANIE TENSOMETRÓW REZYSTANCYJNYCH	46
2.7. ZASTOSOWANIE TENSOMETRÓW REZYSTANCYJNYCH W ANALIZIE STANÓW NAPRĘŻEŃ	48
2.7.1. Tensometryczny pomiar momentu obrotowego	48
2.7.2. Pomiary tensometryczne odkształceń podczas drgań w ruchu obrotowym maszyn	49
2.7.3. Badania zmęczeniowe konstrukcji z udziałem tensometrów rezystancyjnych	51
2.7.4. Badania tensometryczne w wysokich i niskich temperaturach	52
2.7.5. Tensometry rezystancyjne w zautomatyzowanych badaniach nad wytrzymałością konstrukcji	54
2.8. TENSOMETRY INDUKCYJNE	56
2.9. TENSOMETRY ELEKTRODYNAMICZNE	62
2.10. TENSOMETRY PIEZOELEKTRYCZNE	64
2.11. TENSOMETRY POJEMNOŚCIOWE	68
3. METODA KRUCHYCH POKRYĆ	71
3.1. WPROWADZENIE	71
3.2. TECHNIKI STOSOWANIA KRUCHYCH POKRYĆ	72
3.2.1. Badania wzorcujące	72
3.2.2. Charakterystyka kruchych pokryć	74

3.3. INTERPRETACJA WYNIKÓW BADAŃ	75
3.3.1. Trajektorie naprężeń głównych	75
3.3.2. Hipoteza powstania pęknięć kruchego pokrycia	76
3.3.3. Ocena wpływu zmiany temperatury	84
3.4. PRZYKŁADY ZASTOSOWAŃ METODY KRUCHYCH POKRYĆ	85
4. OPTYCZNE METODY BADAŃ W MECHANICE	87
4.1. METODY ELASTOOPTYCZNE	87
4.1.1. Natura światła	87
4.1.2. Właściwości światła wykorzystywane w elastooptyce	88
4.1.3. Polaryzacja liniowa	91
4.1.4. Polaryzacja kołowa	93
4.1.5. Polaryskopy	94
4.1.6. Dwójłomność wymuszona	98
4.1.7. Płaski stan naprężenia w polaryskopie liniowym	101
4.1.8. Płaski stan naprężenia w polaryskopie kołowym	110
4.1.9. Określenie składowych stanu naprężenia	120
4.2. METODY INTERFEROMETRII OPTYCZNEJ	132
4.2.1. Charakterystyka ogólna	132
4.2.2. Mechanizm rejestracji holograficznej w opisie matematycznym	134
4.2.3. Interferometria holograficzna w analizie przemieszczeń i odkształceń	138
4.2.4. Interferometria holograficzna w analizie drgań	143
4.2.5. Pomiary ilościowe w interferometrii holograficznej	147
4.2.6. Metoda plamkowa	154
5. METODY MORY	157
5.1. ZJAWISKO MORY	157
5.2. CZYSTE PRZEMIESZCZENIA LINIOWE	158
5.3. CZYSTE PRZEMIESZCZENIA KĄTOWE	161
5.4. OGÓLNY PRZYPADEK DOWOLNYCH PRZEMIESZCZEŃ	163
5.5. WYZNACZENIE ODKSZTAŁCEŃ NA PODSTAWIE OBRAZÓW MORY	166
5.5.1. Deformacja w zapisie Eulera i Lagrange'a	166
5.5.2. Metoda różnicowa	168
5.5.3. Opracowanie wyników	171
5.6. DOKŁADNOŚĆ METODY MORY	173
5.7. WŁASNOŚCI PRAŻKÓW INTERFERENCYJNYCH	174
5.8. METODY MORY ODBICIOWEJ	177
5.9. METODA CIENIA	180

5.10. METODA PROJEKCYJNA	182
5.11. NANOSZENIE I REPRODUKCJA SIATEK	184
5.12. OBSZARY ZASTOSOWAŃ METODY MORY	185
6. METODA SIATEK PARAMETRYCZNYCH	187
6.1. WPROWADZENIE	187
6.2. METODA ETAPOWEGO POMIARU ODKSZTAŁCEŃ	187
6.3. PRZYKŁAD LICZBOWY	190
7. METODY POMIARU DRGAŃ MECHANICZNYCH	197
7.1. WSTĘP	197
7.2. DRGANIA O JEDNYM STOPNIU SWOBODY	198
7.2.1. Drgania swobodne, nietłumione	199
7.2.2. Drgania wymuszone, nietłumione	200
7.2.3. Drgania wymuszone, tłumione	201
7.3. DOŚWIADCZALNE BADANIA DRGAŃ UKŁADÓW O JEDNYM STOPNIU SWOBODY	202
7.4. METODY BADAŃ DRGAŃ ZA POMOCĄ CZUJNIKÓW PRZEMIESZCZEŃ, ODKSZTAŁCEŃ I PRZYSPIESZEŃ	203
8. RODZAJE POMIARÓW I ICH BŁĘDY	209
8.1. POMIARY BEZPOŚREDNIE I POŚREDNIE	209
8.2. KLASYFIKACJA BŁĘDÓW POMIARU	209
8.3. BŁĘDY SYSTEMATYCZNE	212
8.4. BŁĘDY PRZYPADKOWE	213
8.5. BŁĘDY NADMIERNE (GRUBE)	215
LITERATURA	217