

Spis treści

Ważniejsze oznaczenia	9
Od autora	11
Rozdział 1	
Wprowadzenie	13
Rozdział 2	
Pole naprężeń w liniowo sprężystym ośrodku ze szczeliną	23
2.1. Podstawowe równania teorii sprężystości	23
2.2. Podstawy rachunku zmiennych zespolonych	25
2.3. Funkcja naprężeń dla dwuwymiarowych zagadnień teorii sprężystości	27
2.4. Zastosowanie funkcji naprężeń Westergaarda do analizy stanu naprężenia i przemieszczeń w pobliżu wierzchołka szczeliny	32
2.4.1. Szczelina w I typie obciążenia w paśmie nieskończonym	32
2.4.2. Szczelina w II typie obciążenia w paśmie nieskończonym	37
2.4.3. Szczelina w III typie obciążenia w paśmie nieskończonym	39
2.5. Funkcje naprężeń i współczynniki intensywności naprężeń dla różnych przypadków szczelin w I typie obciążenia	39
2.6. Wpływ skończonych wymiarów ciała na wartości współczynników intensywności naprężeń	45
2.7. Wykorzystanie zasady superpozycji do wyznaczania współczynników intensywności naprężeń	47
2.8. Szczeliny eliptyczne i kołowe	49
2.9. Przykłady	52
Rozdział 3	
Uplastycznienie w pobliżu wierzchołka szczeliny	71
3.1. Sprężysto-plastyczne pole naprężeń w pobliżu wierzchołka szczeliny	71
3.1.1. Model Irwina	72
3.1.2. Efektywny współczynnik intensywności naprężeń	74
3.1.3. Model Dugdale'a	76
3.2. Kształt stref plastycznych	80
3.2.1. Grubość ciała a kształt strefy plastycznej	83
3.3. Przykłady	88
Rozdział 4	
Energetyczny opis szczeliny	97
4.1. Bilans energetyczny ciała ze szczeliną	97
4.1.1. Energia dla ciała sprężysto-kruchego - teoria Griffitha	99

4.1.2. Warunek stałych uchwytów	99
4.1.3. Warunek stałej siły	101
4.1.4. Ogólna zależność „siła-przemieszczenie”	103
4.1.5. Obciążenie krytyczne	104
4.1.6. Obciążenie krytyczne dla materiałów quasi-kruchych	107
4.2. Związek prędkości uwalniania energii ze współczynnikiem intensywności naprężeń	108
4.3. Podatność ciała ze szczeliną	111

Rozdział 5

Siłowe kryterium pękania	115
5.1. Obciążenie krytyczne	115
5.2. Zależność parametru K od grubości ciała	116
5.2.1. Analiza ilościowa wpływu grubości na odporność na pękanie	120
5.3. Wyznaczanie odporności na pękanie w płaskim stanie odkształcenia	125
5.3.1. Próbkki testowe	126
5.3.2. Przygotowanie próbek do badań	128
5.3.3. Procedura przeprowadzenia próby	129
5.3.4. Wyznaczanie wartości K_{Ic} z wykresu $P - u$	130
5.3.5. Uwagi końcowe	131
5.4. Wyznaczanie odporności na pękanie w płaskim stanie naprężenia i zakresie przejściowym	133
5.4.1. Metoda Federsena	135
5.4.2. Metoda krzywych R	139
5.5. Przykłady	145

Rozdział 6

Kryteria pękania w zakresie sprężysto-plastycznym	147
6.1. Koncepcja całki J	147
6.1.1. Podstawy teoretyczne	147
6.1.2. Definicja całki J	149
6.1.3. Całka J dla ciała ze szczeliną	150
6.1.4. Energetyczna interpretacja całki J	151
6.1.5. Całka J jako charakterystyka pola naprężeń w ośrodku nieliniowo sprężystym ze szczeliną	154
6.1.6. Związek całki J z rozwarciem w wierzchołku szczeliny	156
6.1.7. Całka J w warunkach stałych uchwytów i stałego obciążenia	158
6.1.8. Całka J jako miara odporności materiału na pękanie	160
6.2. Doświadczalne wyznaczanie całki J oraz J_{Ic}	162
6.2.1. Doświadczalne wyznaczanie całki J metodą wielu próbek	162
6.2.2. Doświadczalne wyznaczanie całki J metodą jednej próbki	164
6.2.3. Metoda normowa wyznaczania całki J i J_{Ic}	168
6.3 Kryterium pękania oparte na krytycznym rozwarcu szczeliny	170
6.3.1. Podstawy teoretyczne	170
6.3.2. Teoretyczna krzywa COD	171
6.3.3. Podstawowe informacje na temat normowej próby wyznaczania rozwarcia krytycznego	174

Rozdział 7

Wzrost szczelin zmęczeniowych **177**

7.1. Szczelina zmęczeniowa przy obciążeniu cyklicznym o stałej amplitudzie	178
7.1.1. Krzywa prędkości wzrostu szczeliny zmęczeniowej	180
7.1.2. Równania prędkości propagacji szczeliny zmęczeniowej	187
7.1.3. Czas życia elementu ze szczeliną zmęczeniową	191
7.2. Szczelina zmęczeniowa przy obciążeniu cyklicznym o zmiennej amplitudzie	192
7.3. Wpływ środowiska na proces pękania	197
7.4. Przykłady	199

Literatura **225**

oprac. BPK