

Spis treści

Rozdział 1. Wprowadzenie	9
1.1. Uwagi wstępne	9
1.2. Rozwój badań pełzania	13
1.2.1. Krótka charakterystyka głównych etapów rozwoju	13
1.2.2. Kategoryzacja badań pełzania	18
1.2.3. Preferowane kierunki rozwoju doświadczalnych badań pełzania	19
Rozdział 2. Techniki badań procesu pełzania	21
2.1. Czynniki warunkujące dokładność badań procesu pełzania	21
2.2. Eliminacja różnic materiałowych w testach pełzania	21
2.3. Badania pełzania w jednoosiowym stanie naprężenia	22
2.3.1. Badania optymalizujące kształt próbek	23
2.3.2. Sposoby ograniczenia wielkości zginania	30
2.3.3. Wpływ wahań temperatury na przebieg badań pełzania	33
2.3.4. Sposoby utrzymywania stałej wartości naprężenia w czasie prób pełzania	35
2.3.5. Dokładność przyrządów do pomiaru odkształceń pełzania	37
2.4. Problemy w badaniach pełzania dla płaskich stanów naprężenia	38
2.4.1. Precyzja badań pełzania w złożonych stanach naprężenia na próbkach rurkowych	40
2.4.2. Główne wady techniki badań pełzania w płaskim stanie naprężenia realizowanym na próbkach rurkowych	45
2.4.3. Problemy w badaniach pełzania na próbkach krzyżowych	45
2.4.4. Inne techniki badawcze procesu pełzania	54
2.5. Badania pełzania w trójosiowym stanie naprężenia	56
2.6. Specjalne techniki badań pełzania	58
2.6.1. Badania pełzania przy jednoosiowym ściskaniu	58
2.6.2. Badania pełzania przy obciążeniu ciśnieniem wewnętrznym	60
2.6.3. Uwagi o technikach badań pełzania w warunkach próżni i promieniowania	61
Rozdział 3. Mechanizmy deformacyjne w procesie pełzania	63
Rozdział 4. Mechanizmy uszkodzenia i zniszczenia w procesie pełzania	71

Rozdział 5. Wybrane przykłady badań procesu pełzania	79
5.1. Badania ilustrujące wpływ poziomu naprężenia na charakterystyki pełzania	79
5.2. Badania ilustrujące wpływ wstępnej deformacji na proces pełzania	80
5.2.1. Uwagi wstępne	80
5.2.2. Charakterystyka metod badawczych stosowanych do identyfikacji efektów historii deformacji	82
5.2.3. Analiza skutków historii deformacji pochodzącej z procesów obróbki półwyrobów	84
5.2.4. Ocena wpływu wstępnej deformacji plastycznej na przebieg deformacji przy stałych obciążeniach eksploatacyjnych	87
5.3. Badania ilustrujące wpływ rodzaju stanu naprężenia na proces pełzania	98
5.4. Zmiany parametrów pełzania pod wpływem różnic strukturalnych — przykładowe wyniki badań na poziomie mikroskopowym	106
5.4.1. Obserwacje metalograficzne materiałów po pełzaniu	112
Rozdział 6. Metody prezentacji wyników pełzania dla złożonych stanów naprężenia	119
6.1. Sposób prezentacji wyników badań pełzania w drugim okresie pełzania — powierzchnie stałej prędkości dyssypacji energii	119
6.2. Badania pełzania do zniszczenia w warunkach złożonego stanu naprężenia — sposoby prezentacji wyników	122
6.3. Porównanie powierzchni doświadczalnej jednakowego czasu do zniszczenia z przebiegami teoretycznymi	129
Rozdział 7. Doświadczalne metody oceny stopnia wyeksploatowania materiałów pod wpływem pełzania	133
7.1. Niszczące techniki badawcze jako narzędzie oceny degradacji materiału	135
7.1.1. Technika oceny stopnia degradacji materiału na podstawie koncepcji powierzchni plastyczności	135
7.1.2. Technika oceny stopnia degradacji materiału na podstawie analizy parametrów statycznej próby rozciągania	140
7.2. Ocena uszkodzenia materiałów wskutek pełzania metodami nieniszczącymi	146
7.2.1. Krótka charakterystyka metod	146
7.2.2. Przykłady zastosowań metod magnetycznych	150
7.2.3. Przykłady zastosowań metod ultradźwiękowych	152
Rozdział 8. Modelowanie zachowania materiału w warunkach procesu pełzania	155
8.1. Techniczne teorie pełzania	155
8.1.1. Teoria starzenia	155
8.1.2. Teoria płynięcia	156
8.1.3. Teoria umocnienia	158
8.2. Modele mechaniczne materiału liniowo-lepkosprężystego	159
8.2.1. Modele proste	159
8.2.2. Modele złożone	162

8.3. Przykłady fenomenologicznych teorii pełzania	166
8.3.1. Teoria potencjału pełzania	166
8.4. Opisy teoretyczne pełzania uwzględniające uszkodzenie materiału	168
8.4.1. Przykładowe teorie fenomenologiczne uwzględniające uszkodzenie materiału dla jednowymiarowych stanów naprężenia	168
8.4.2. Teorie fizyczne uwzględniające uszkodzenie materiału przy pełzaniu . .	170
8.4.2.1. Model Greenwooda.	171
8.4.2.2. Model Dysona–McLeana.	173
8.4.3. Równania konstytutywne pełzania z dwiema zmiennymi stanu uszkodzenia	174
8.4.4. Ocena skuteczności wybranych modeli konstytutywnych przy opisie zachowania stopu aluminium w warunkach pełzania	177
8.4.5. Teorie pełzania uwzględniające kierunkowość procesu uszkodzenia	191
8.4.6. Uwagi podsumowujące zagadnienia modelowania procesu pełzania z uwzględnieniem rozwoju uszkodzenia	194
Dodatek	195
Bibliografia	199