

SPIS TREŚCI

Spis ważniejszych oznaczeń	5
1. Wprowadzenie	7
2. Charakterystyki zmęczeniowe	11
2.1. Charakterystyka zmęczeniowa jako ocena trwałości zmęczeniowej materiału	11
2.2. Przegląd i analiza modeli charakterystyk zmęczeniowych	14
2.3. Charakterystyki zmęczeniowe dla wybranych materiałów według proponowanych modeli	16
2.4. Analiza uzyskanych wyników	24
2.5. Podsumowanie	26
3. Kumulacja uszkodzeń zmęczeniowych	29
3.1. Hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych w ujęciu naprężeniowym	29
3.1.1. Liniowe hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych	29
3.1.2. Nieliniowe hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych	36
3.1.3. Hipotezy oparte na kontynualnej mechanice uszkodzeń	44
3.1.4. Hipotezy oparte na koncepcji linii uszkodzeń	46
3.1.5. Hipotezy oparte na koncepcji linii stałych uszkodzeń zmęczeniowych	47
3.1.6. Kumulacja uszkodzeń zmęczeniowych z wykorzystaniem historii przebiegu	49
3.2. Hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych w ujęciu odkształceniowym	52
3.3. Hipotezy sumowania uszkodzeń zmęczeniowych w ujęciu energetycznym	53
3.4. Podsumowanie przeglądu literatury	56
4. Przegląd kryteriów wieloosiowego zmęczenia w płaszczyźnie krytycznej	57
4.1. Składowe naprężenia i odkształcenia w płaszczyźnie	57
4.2. Kryteria naprężeniowe	59
4.3. Kryteria odkształceniowe	72
4.4. Kryteria energetyczne	77
4.5. Kryteria w wieloosiowym losowym stanie naprężeń	85
5. Algorytm szacowania trwałości zmęczeniowej	87
5.1. Pomiar, generacja lub obliczenie tensorów naprężenia i odkształcenia	88
5.2. Wyznaczanie kierunku orientacji płaszczyzny krytycznej	89

5.3. Obliczanie przebiegu ekwiwalentnego	91
5.4. Wyznaczanie amplitud cykli	92
5.5. Kumulacja uszkodzeń zmęczeniowych	92
5.6. Wyznaczanie trwałości zmęczeniowej	92
6. Badania eksperymentalne stopu aluminium 6082 -T6 (PA4)	95
6.1. Materiał i próbki	95
6.1.1. Próba rozciągania i badania niskocyklowe	96
6.1.2. Badania wysokocyklowe	97
6.2. Stanowiska badawcze	98
6.2.1. Stanowisko do badań niskocyklowych	98
6.2.2. Stanowisko do badań wysokocyklowych	100
6.2.3. Stanowisko do badań losowych	102
6.3. Wyniki badań eksperymentalnych	104
6.3.1. Próba rozciągania i badania niskocyklowe	104
6.3.2. Badania wysokocyklowe	114
6.3.3. Badania losowe	119
7. Weryfikacja zaproponowanych kryteriów	123
7.1. Badania jednoosiowe w losowym stanie obciążeń	123
7.2. Badania wysokocyklowe w złożonym stanie obciążeń	124
7.3. Badania losowe w złożonym stanie obciążeń	129
8. Podsumowanie i wnioski	131
Literatura	133
Streszczenie	145