

Spis treści

1. Wprowadzenie	17
1.1. Bilans energii w procesie deformacji plastycznej	17
1.2. Przegląd literatury dotyczącej przemiany energii podczas deformacji materiałów krystalicznych	18
1.3. Ewolucja mikrostruktury a proces magazynowania energii	21
1.4. Cel, zakres i teza pracy doktorskiej	24
2. Metody pomiarowe stosowane w pracy	27
2.1. Korelacja obrazów cyfrowych	27
2.2. Termografia podczerwieni	31
2.3. Dyfrakcja elektronów wstecznie rozproszonych	33
3. Opracowana metodyka wyznaczania bilansu energii w procesie deformacji plastycznej	39
3.1. Praca odkształcenia plastycznego	39
3.2. Energia dyssypowana w postaci ciepła	43
3.2.1. Uzasadnienie założenia dwuwymiarowego przepływu ciepła	46
3.2.2. Wyznaczanie współczynnika przejmowania ciepła	48
3.2.3. Wyznaczanie mocy źródeł ciepła	50
3.2.4. Porównanie opracowanej metody z klasycznym podejściem Lagrange'a	53
3.3. Zdolność magazynowania energii	60
4. Opis eksperymentu	63
4.1. Wybór materiału	63
4.2. Układ pomiarowy	65
4.2.1. Termografia podczerwieni IRT	66
4.2.2. Korelacja obrazów cyfrowych DIC	68
4.3. Analiza mikrostruktury za pomocą metody EBSD	70
5. Wyniki badań	75
5.1. Właściwości mechaniczne badanego materiału	75

5.2. Pola wielkości mechanicznych i termicznych w rozciąganych próbkach	78
5.2.1. Przesunięcie i temperatura	78
5.2.2. Pochodne przemieszczenia i naprężenie	79
5.2.3. Pochodna materialna temperatury	82
5.2.4. Źródła ciepła	85
5.2.5. Praca odkształcenia plastycznego i energia dyssypowana w postaci ciepła	89
5.2.6. Energia zmagazynowana i zdolność magazynowania energii	92
5.3. Ewolucja mikrostruktury badanego materiału w procesie deformacji	96
5.3.1. Analiza EBSD tego samego obszaru	96
5.3.2. Analiza EBSD różnych obszarów o znanym odkształceniu	100
6. Podsumowanie i wnioski	109
6.1. Oryginalne elementy rozprawy	112
6.2. Kierunki dalszych badań	113
Literatura	115