

POLITECHNIKA ŚLĄSKA

Wydział Mechaniczny Technologiczny



mgr inż. Aleksandra KOZŁOWSKA

PRACA DOKTORSKA

Wpływ temperatury na indukowaną odkształceniem przemianę martenzytyczną w wysokowytrzymałych stalach wielofazowych

PROMOTOR

dr hab. inż. Adam Grajcar, prof. PŚ

GLIWICE 2019

STRESZCZENIE

Wpływ temperatury na indukowaną odkształceniem przemianę martenzytyczną w wysokowytrzymałych stalach wielofazowych

Celem niniejszej pracy było określenie wpływu temperatury na indukowaną odkształceniem przemianę martenzytyczną oraz zależności pomiędzy mikrostrukturą a własnościami mechanicznymi w wysokowytrzymałych stalach wielofazowych z metastabilnym austenitem szczątkowym. Badaniu poddano stale charakteryzujące się zróżnicowaną zawartością manganu: 1,5, 3 oraz 5%. Część literaturowa pracy stanowi przegląd stali z austenitem szczątkowym o zróżnicowanej osnowie oraz zawartości manganu. Określono wpływ czynników determinujących stabilność austenitu szczątkowego, warunkującą jego stopniową przemianę martenzytyczną indukowaną odkształceniem, która prowadzi do uzyskania korzystnego balansu pomiędzy własnościami wytrzymałościowymi a plastycznością stali, ze szczególnym uwzględnieniem czynnika temperaturowego. W celu udowodnienia tezy rozprawy przeprowadzono badania własności mechanicznych oraz szczegółowe badania strukturalne stali. Zasadnicze znaczenie dla realizacji celu pracy miały badania z wykorzystaniem skaningowej i transmisyjnej mikroskopii elektronowej, badania rentgenowskie oraz badania techniką EBSD, pozwalające określić ilościowo cechy strukturalne austenitu szczątkowego i martenzytu odkształceniowego.

Przemianę metastabilnego austenitu w martenzyt badano w funkcji temperatury odkształcenia plastycznego w zakresie temperatur obniżonych: -60 oraz -20°C , pokojowej (20°C) oraz podwyższonej: 60 , 100 , 140 oraz 200°C . Przeprowadzono szczegółowe badania mikroskopowe oraz wyznaczono udział fazy γ . Zasadnicza dla realizacji celu pracy była identyfikacja austenitu szczątkowego oraz martenzytu odkształceniowego, a także scharakteryzowanie wpływu zawartości Mn na ewolucję mikrostruktury i własności mechaniczne badanych stali. Generalnie stwierdzono, że wraz ze wzrostem temperatury odkształcenia stabilność austenitu szczątkowego rośnie, co skutkuje jego zmniejszoną podatnością do przemiany martenzytycznej. Jednak w temperaturze 200°C w stalach średniomanganowych zidentyfikowano występowanie procesów aktywowanych cieplnie, determinujących kinetykę przemiany austenitu w martenzyt. Stwierdzono, że stabilizacja fazy γ jest wynikiem synergicznego oddziaływania składu chemicznego oraz stopnia rozdrobnienia i morfologii fazy γ .