

Modeling of Radiation Hardening Due to Point Defect Clusters in Stainless Steels

Junhyun Kwon, Joo-Hag Kim, Sang Chul Kwon, and Jun-Hwa Hong
Korea Atomic Energy Research Institute

Abstract

A model is presented that estimates the amount of radiation hardening under neutron irradiation. A reaction rate theory was employed to describe the evolution of microstructure in stainless steel leading to radiation hardening. The model assumes that point defect clusters (interstitial- and vacancy-type) are the primary sources of hardening and these defects eventually act as barriers to the dislocation motion. Small clusters can be created directly from the displacement cascade and be developed by diffusive mechanism between mobile point defects and clusters. Based on the model, we computed PDC distributions numerically and estimated the increase in yield strength. Both types of clusters can give rise to significant hardening. The effect of displacement rate has been investigated using the PDC model calculation. It could be found that higher displacement rate can lead to more hardening.

.....

순수 Zr의 쌍정분율을 높이기 위한 가공열처리방법 연구 Study of Thermomechanical Processing Method to Promote Twins in Pure Zr

정준호, 황선근, 김명호
인하대학교

권숙인, 채수원
고려대학교

요약

상업용 순도의 Zr에 대한 입계공학적 시도로서, 쌍정을 다수 발생시키는 가공열처리법이 개발되었다. 냉간가공과 풀림 열처리를 반복한 결과 변형쌍정의 분율이 40%까지 증가 하였으며, 이에 따라 조직이 미세화 되었다. EBSD법을 이용해 분석한 쌍정들은 대부분 $\{10\bar{1}2\}$ 및 $\{10\bar{1}1\}$ 쌍정이었으며, 이들의 생성조건은 비교적 낮은 쌍정계면 에너지 및 최소 전단 변형률 기준과 일치한다. 본 연구 결과는 hcp 결정구조의 Zr 및 그 합금들도 fcc금속과 같이 입계공학적으로 장점이 큰 미세조직을 만드는 것이 가능함을 입증한다.