

Nb 첨가 Zr 합금의 열처리조건에 따른 LiOH 용액에서의 부식특성 연구

Corrosion Characteristics with Heat-treatment of Zr-xNb Alloys in LiOH Solution

김현길, 김도훈, 정용환*, 정연호*

연세대학교 금속공학과
*한국원자력연구소

요약

핵연료피복관용 신합금을 개발하기 위한 연구의 일환으로 Zr-xNb(x=0.2, 1.0 wt.%) 합금을 제조하여 Nb 첨가량과 마지막 열처리 온도 변화가 미세조직 변화와 부식특성에 미치는 영향을 조사하였다. 열처리된 합금의 미세조직을 관찰한 결과 Nb 첨가량이 높은 합금에서 결정립의 크기는 감소하고 재결정은 지연되었다. 360°C, 70ppm LiOH 조건에서 부식시험 결과 Nb 첨가량이 낮은 0.2Nb 합금이 1.0Nb 합금에 비하여 우수한 부식저항성을 보였다. 0.2Nb, 1.0Nb 합금 모두 일정시간 부식후에 표면이 떨어져나가는 현상이 관찰되었다. 0.2Nb 합금의 부식거동은 열처리 변화에 거의 영향을 받지않으나 1.0Nb 합금은 열처리조건에 따라 부식거동이 다르게 나타났는데, 475°C로 열처리를 수행 하였을 때 가장우수한 내식성 보였다. TEM을 이용하여 1.0Nb 합금의 미세조직을 관찰한 결과 475°C 열처리 합금에서는 β -enrich 상이 관찰되었으나 425°C와 590°C로 열처리된 합금은 β -Zr 상이 관찰되었다.

Abstract

To develop the cladding materials, the effects of Nb addition and the final heat treatment on the microstructure and corrosion characteristics of Zr-xNb(x=0.2, 1.0 wt.%) alloys were investigated. The grain size decreased and the recrystallization was delayed at the 1.0Nb content alloy as compared to 0.2Nb alloy. It was observed from corrosion test at 360°C, 70ppm LiOH solution that the corrosion resistance was higher in the 0.2Nb alloys than 1.0Nb alloys. As far as the final heat treatment concerned, the specimen of annealing temperature on 475°C had good corrosion resistance in the 1.0Nb alloys unlike the 0.2Nb alloy. The β -enrich precipitate was observed in the annealed specimen at 475°C, but the β -Zr precipitate was observed in the annealed specimen at 425 and 590°C.