

최종열처리 온도변화에 따른 신형 피복관의 부식 및 미세조직

Corrosion and Microstructure of the Advanced Fuel Cladding Tubes with the Final Annealing Temperature

백종혁, 김윤선, 박기범, 최병권, 정용환

한국원자력연구소

대전 유성구 덕진동 150

요약

신형 피복관(Zr-0.2Nb-1.0Nb-FeCrCu)의 최종열처리 온도변화가 부식, 재결정, 미세조직 특성에 미치는 영향을 살펴보기 위하여 냉간가공된 피복관을 450~580°C 구간에서 마지막 열처리를 2.5시간 수행하였다. 또한 상변화에 따른 특성은 α , $\alpha+\beta$, β 온도 영역에서 마지막 열처리를 수행하여 경도 및 미세조직 특성을 고찰하였다. 최종열처리 온도차이에 따른 부식저항성은 360°C 원전 모사 Loop 및 70 ppm LiOH 조건에서는 차이가 거의 발생하지 않았으나, 400°C 수증기 분위기에서는 최종열처리 온도가 증가함에 따라 감소하는 경향을 나타냈다. 재결정은 450~470°C 온도구간에서 시작하여 505°C에서 완료되었으며 505~600°C 구간에서는 결정립 성장이 발생하였다. 또한, 응력이완 최종열처리된 시편은 전위의 소멸이 발생하고 있었으나 매우 제한된 영역에서는 결정이 생성되었다. 본 신형 피복관에서 관찰된 석출물은 C14 Lavers type의 hcp $ZrCr_2$ 형태였으며, 간혹 tetragonal Zr_2Fe 나 fcc Zr_3Fe 형태였다. 본 연구의 Zr-0.2Nb-1.0Nb-FeCrCu 합금은 752°C에서 α 상에서 β 상으로 변태를 시작하여 883°C에서 모두 β 상으로 변태하였다.