원자력급 304NG/316NG 스테인리스강의 조사 인장거동

Postirradiation Tensile Behavior of Nuclear Type 304NG and 316NG Stainless Steels

김우곤, 류우석, 안상복, 주기남
한국원자력연구소

요약

원자력급으로 제조된 304NG 및 316NG 스테인리스강의 중성자 조사후 고온 인장거동을 조사하였다. 조사시험은 320oC에서 8.8x1019 n/cm2 조사량으로 조사시켰으며, 인장시험은 조사재시험시설의 핫셀내에서 RT, 200oC, 300oC, 400oC, 500oC, 600oC, 700oC 각 온도별로 수행하였다. 시험결과, 중성자 조사된 시편에서 전형적으로 나타나는 조사경화와 연성저하의 거동을 보였으며, 특히 항복강도가 크게 증가되었다. 그러나 500oC 이상에서는 비조사재와 거의 같은 값으로 회복됨을 알 수 있었다. 500oC 이상에서의 이러한 결과는 열활성화에 따른 조사결함의 회복에 기인하는 것으로 판단되었다. 조사후 두 강의 인장강도값은 316NG강이 304NG강에 비해 높았으며 연신율도 우수하였다. 본 조사 조건에서 316NG 강의 온도별 가공경화지수는 0.32~0.55의 범위로 비조사재의 0.38~0.54 범위와 거의 차이가 없음을 확인하였다.

....

핵연료봉 프레팅마멸에서 접촉조건의 영향에 대한 실험적 분석

Experimental Analysis on the Influence of Contact Condition in Fuel Fretting Wear

김형규, 하재욱, 윤경호, 강흥석, 송기남
한국원자력연구소

요약

원자로 운전 중 열 및 조사에 의한 영향으로 핵연료 지지격자 스프링 및 딤플의 특성이 변하고 이에 따라 핵연료봉 지지력이 약해지게 된다. 핵연료봉의 프레팅마멸 손상은 지지격자체의 지지력에 영향을 받으므로 이에 대한 실험적 연구가 필요하다. 본 논문에서는 지지격자 스프링 및 딤플과 핵연료봉 사이의 접촉 조건으로서 접촉력이 5 N, 0 N일 때와 접촉부에 간격이 0.1 mm일 때를 실험변수로 하여 접촉면에서 발생하는 마멸을 형상, 깊이 및 마멸량으로 구분하여 분석한 것이다. 한편, 마멸량을 스프링 또는 딤플의 접촉부 형상, 강성 그리고 미끄럼 방향에 따라 분류하여 각각의 영향을 고찰하였다. 결과로서 핵연료봉에 동일한 진동이 가해지더라도 접촉부 형상에 따라 미끄럼 상태가 달라짐을 알 수 있었고, 접촉력이 존재할 때 보다 접촉부에 간격이 존재할 때 마멸량이 현저히 증가하는 것을 확인하였다. 또 강성이 약한 스프링과의 접촉에 의해 마멸이 심하게 발생하였으며, 축방향의 미끄럼에서 발생하는 마멸량이 더 큰 것을 알 수 있었다.