

냉간가공된 316LN 스테인리스강의 고온 크리프-파단 특성 Creep-Rupture Properties of Cold-Worked Type 316LN Stainless Steel

김우곤, 김대환, 류우석
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150 번지
wgkim@kaeri.re.kr
이경용
중앙대학교
서울특별시 동작구 흑석동 221 번지

요 약

316LN 스테인리스강을 0% (용체화 처리), 20%, 30%, 40%, 50% 로 5 단계의 냉간 가공율에 따라 제조하고 고온 인장강도 및 크리프 파단 시험을 수행하여 최적의 크리프 특성을 갖는 냉간 가공율을 조사하였다. 크리프 시험은 일정하중 시험기를 이용하여 모든 시편에 600°C, 280MPa 의 동일한 조건으로 실시하였으며, 크리프 파면의 미세조직을 분석하였다. 시험결과, 30%까지의 냉간 가공율에서는 크리프 수명이 점진적으로 증가하였으나 그 이후의 가공율에서는 크리프 수명이 오히려 감소하였으며, 냉간 가공율이 30%일 경우가 가장 높은 크리프 파단 수명을 보였다. 그리고 인을 0.018% 첨가한 PH 강이 인을 첨가하지 않은 PO 강에 비해 크리프 수명이 현저히 높음을 보였다. 이러한 결과는 PO 강이 PH 강에 비하여 입계파괴 면적 및 cavity 밀도가 높았기 때문임을 파면 사진으로 확인할 수 있었다. 또한 30% 가공율에서 크리프 수명이 가장 좋은 것은 입계 및 입내에서 미세한 석출물을 생성하였고, 이들 석출물에 전위가 고정되어 장시간 유지되기 때문이며, 그 이상의 높은 가공율에서는 과도한 가공율로 인하여 변형결합의 생성을 유발하고, 전위에 석출물의 양이 상대적으로 감소하기 때문으로 사료된다.

316LN 스테인레스 강의 피로균열전파 특성에 미치는 질소함량과 온도의 영향 Effect of Nitrogen Content and Temperature on Fatigue Crack Growth Rate of Type 316LN Stainless Steel

김대환, 김우곤, 한창희, 류우석
한국원자력연구소
대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

상온~600°C의 온도범위에서 질소의 함량을 0.04~0.15%까지 변화시킨 316L(N) 스테인레스 강으로 공기중에서 저주기피로 수명과 피로균열전파속도를 측정하였다. 온도가 증가함에 따라서 저주기피로 수명은 감소하였고 피로균열전파속도는 증가하였다. 질소를 첨가하면 저주기피로수명은 증가하였고 피로균열전파속도는 감소하였지만 질소함량이 0.10%에서 가장 우수한 특성을 나타내었다. 피로균열전파속도를 나타내는 Paris 식에서의 지수값은 온도가 증가하면 감소하지만 질소함량을 증가하면 큰 변화가 없는 값을 나타내었다.