

과도상태에서 공정반응에 의한 액체금속로 핵연료봉의 설계기준 평가

Estimation of Design Criteria for LMR Fuel Pin Related to Eutectic Penetration under Transient Conditions

권형문, 이동욱, 이병운, 김영일

한국원자력연구소

대전시 유성구 덕진동 150

요약

과도상태 환경에서 액체금속로 핵연료봉의 주요한 파손기구는 공정반응에 의한 피복관 감육현상과 크리프변형이다. 고온이 될수록 공정반응층 침투율이 증가하고 동시에 원주응력이 증가하여 크리프에 의해 예상되는 파손시간 이전에 파손이 발생하게 된다. 이 연구의 목적은 공정반응층 두께 변화율에 미치는 연소도와 온도의 영향을 규명하고 크리프에 의한 설계기준값을 공정반응에 의한 것과 비교하여 과도상태일 때 공정반응이 연료봉 성능에 미치는 영향을 평가하는 것이다. 평가결과, 저연소도 연료봉은 공정반응이 크리프에 의한 파손 예상 시간을 크게 단축시키며 고연소도 연료봉은 고온으로 갈수록 공정반응 보다는 크리프에 의한 손상이 파손의 주요 요인인 것으로 나타났다.