

액체 소듐의 정화를 위한 콜드 트랩의 결정화 영역 설계

박상민[†], 어재혁, 정지영

한국원자력연구원

(sangminpark@kaeri.re.kr[†])

액체 소듐을 냉각제로 사용하는 소듐냉각고속로나 소듐 실험 루프에서는 소듐의 순도 관리가 중요하다. 소듐 내에 불순물이 존재하면 이로 인한 관 막힘, 구조재 부식, 냉각 효율 저하 등 다양한 문제를 일으키기 때문에, 소듐 내 불순물을 정제하고 소듐의 순도를 확인하는 작업이 필수적으로 이루어져야 한다. 액체 소듐 내의 불순물을 정제하는 장치로 널리 쓰이고 있는 콜드 트랩은 직접 접촉 냉각을 이용한 결정화 원리를 이용한다. 액체 소듐이 콜드 트랩 내부로 유입되어 냉각되면, 온도에 따른 용해도의 차이에 의하여 결정화 영역에서 소듐 화합물의 형태로 불순물이 결정화되어 석출된다. 따라서 효율적인 소듐 정화를 위해서는 콜드 트랩의 적절한 설계가 이루어져야 한다. 특히 콜드 트랩 내부의 메쉬 영역은 결정화에 의한 불순물이 석출되는 영역으로, 메쉬 영역의 설계를 위해서는 액체 소듐 내 예상 불순물의 총량이나 메쉬의 기하학적 형태 및 적층 방법, 메쉬 영역 내 수력학적 특성, 관련 결정화 현상 등 다양한 요소들을 고려해야 한다. 본 연구에서는 소듐 시험 루프에 구성되는 콜드 트랩의 메쉬 영역 설계를 위하여, 관련되는 요소들의 영향을 고려한 설계 결과를 기술한다.