

하나로 냉증성자원 진공계통의 운전 특성

손우정, 이문, 김민수, 최호영, 한재삼, 조성환, 허순옥, 안국훈

한국원자력연구원 연구로이용개발본부

냉증성자원은 하나로 반사체탱크에 위치한 수직공에 설치되어 노심에서 발생하는 열증성자를 감속재인 액체수소층을 통과시켜 냉증성자를 생산하는 설비로 수소가를 충전하고 있는 수소계통이 있으며, 21K의 극저온 액체수소/기체수소 2상(two-phase)을 유지하기 위해 외부에서 유입되는 열침입을 최소화하기 위해 진공계통이 설치되어 있다.

진공계통은 수소내기기 집합체(In-Pool Assembly : IPA)의 액체수소 열사이펀, 감속재 용기 등의 냉증성자원 극저온 부품들의 단열을 위하여 진공용기 내부진공도를 공정진공도 이하로 유지하기 위한 계통으로 고진공펌프, 진공배기탱크 및 저진공펌프의 조합으로 두 개의 진공펌프시스템과 진공박스, 배기수집탱크 및 밸브박스를 포함한 연결배관으로 설계되었다. 저진공펌프를 이용하여 대기압에서 고진공펌프 작동압력까지 도달한 후 고진공펌프를 가동하여 공정진공도 이하의 진공도를 확보하고, 고진공펌프로부터 배기되는 배출가스는 고진공펌프 후단에 설치된 진공배기탱크에 포집되며, 필요 시 저진공펌프에 의하여 배기수집탱크로 배출된다. 진공펌프시스템은 진공용기 내부의 압력이 공정진공도 이하로 유지되도록 연속적으로 가동되어 진공단열이 가능하다. 본 논문은 감속재인 수소를 액화상태로 유지하며, 공정진공도 이하로 충분히 유지되어 운전되는 진공계통의 특성을 원자로 운전 주기별로 소개하고자 한다.

Keywords: 냉증성자원, 진공도, 감속재, 단열