

SMART에서 질소기체의 용해특성

Solubility Characteristics of Nitrogen Gas in SMART

나정원, 성기용, 최명식, 이은희, 김우철, 최병선, 이두정

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 덕진동 150

요 약

SMART에서는 일차계통의 압력을 조절하기 위해 가압기에 질소기체를 사용한다. 가압기 상부의 질소기체 일부는 가압기 냉각수에 용해되어 노심의 일차냉각수로 유입된다. 고온 고압하에서 일차냉각수중의 질소용해도는 SMART의 안정성과 수화학관리 측면에서 중요하다.

질소용해도는 Henry의 법칙과 Himmelblau의 방정식을 사용하여 온도와 압력의 함수로 계산하였다. 계산결과 질소기체는 온도 약 85℃에서 수중 최소용해도를, 전압 150기압에서는 약 280℃에서 최대용해도를 나타내었다. SMART 운전조건하에서 노심의 평형질소농도, 온도변동에 따른 용존질소 농도변화 및 기포생성 등을 분석하였다.

.....

암모니아 수화학 조건에서 SMART 재료의 부식에 미치는 pH의 영향

*최병선, 박천태, 김태규, 정용환, 이두정

한국원자력연구소

대전광역시 유성구 사서함 105

요 약

SMART의 최적의 수화학 조건을 확립하기 위하여, 암모니아 분위기에서 SMART 재료인 zircaloy-4와 증기발생기 전열관 재료인 PT-7M titanium 합금의 부식시험을 수행하여 재료의 부식에 미치는 pH의 영향을 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다. 지르칼로이 피복관 재료인 Zircaloy-4는 암모니아 농도가 증가할수록 내부식성이 증가하는 경향을 보였지만 전반적으로는 암모니아 농도의 영향이 크지 않았다. 증기발생기 전열관 재료인 PT-7M titanium 합금의 경우는 pH가 증가할수록 내식성이 감소함을 보였다. 반면에 stainless steel의 부식거동은 암모니아 수화학 분위기에서 Zircaloy-4나 PT-7M의 내부식성에 비하여 상대적으로 떨어지기 때문에, SMART 일차냉각재의 pH는 stainless steel의 부식거동에 따라 결정될 수 있을 것으로 판단된다. 향후 SMART 수화학 설계에서 SMART 일차계통 냉각재의 pH 허용 운전범위를 결정하기 위해서는 stainless steel의 내부식성을 평가하여야 하며, 암모니아의 방사분해에 따른 냉각수의 용존 수소 및 용존 산소농도를 종합적으로 고려하여야 할 것으로 판단된다.