

The Effects of Non-Condensable Gas on the Critical Pressure Ratio and Critical Flow Rate in a Safety Valve

Se Won Kim

Korea Institute of Nuclear Safety,

19 Kusung-dong, Yusung-gu, Taejon 305-338, Korea

Hee Cheon NO

Korea Advanced Institute of Science and Technology,

371-1 Ku-song Dong, Yu-song Gu, Taejon 305-701, Korea

Abstract

The effect of non-condensable gas on subcooled water critical flow phenomena in a safety valve is investigated experimentally at various subcoolings and disk lifts. In the experiment, the flow rate of non-condensable gas is controlled between 0 to 2 m³/hr about 11 bar after the subcooled water critical condition is established at the throat of a safety valve. The critical pressure ratio with non-condensable gas is increased within 5% variation of that without non-condensable gas while its increase is little affected by non-condensable gas fraction. The subcooled water critical flowrate shows a decreasing trend as the void fraction is increased and its value is about 90% of the subcooled water critical flow rate without non-condensable gas when the gas fraction reaches 40%.

RELAP5/MOD3.2.2γ 코드를 이용한 유출관 차단밸브 동작시의 차압 평가

Evaluation of the Differential Pressure through the Letdown Stop Valve using RELAP5/MOD3.2.2γ Code

정해용, 김인환

전력연구원

대전시 유성구 문지동 103-16

요 약

원자력발전소의 화학및체적제어계통 (CVCS)에 위치한 유출차단밸브의 작동성을 확인하기 위한 일차적인 작업으로 밸브 동작시 양단에 걸리는 차압을 RELAP5/MOD 3.2.2γ 코드로 평가하였다. 이러한 평가는 일반적으로 사용되는 보수적인 방법으로 예측한 쓰러스트 (Thrust)가 너무 커서 밸브 구동기의 동작이 보장되지 않을 때 중요한 의미를 가진다. 본 연구에서는 과도한 보수성을 배제하고 밸브가 닫히는 동안에 실제로 형성되는 차압을 계산하였다. 계산된 결과는 밸브가 완전히 닫히는 순간의 차압이 1231 psid 인 것으로 나타났는데, 이는 기존의 보수적인 가정보다 훨씬 낮은 값이다. 그러므로 RELAP5/MOD3 와 같은 이상 열유동 코드를 이용할 경우 보다 복잡하고 동적인 거동을 보이는 상황 하에서도 모터구동밸브의 작동성을 보장할 수 있음을 알 수 있다.