

Film Boiling Heat Transfer from a Downward-facing Hemisphere

Chan-Soo Kim, Kune Y. Suh, Goon C. Park, Un C. Lee

Department of Nuclear Engineering, Seoul National University

Abstract

As an in-vessel retention through external vessel cooling (IVR-EVC) design concept, the external cooling of reactor vessel was suggested to protect the lower head from being overheated due to relocated material from the core during a severe accident. Several issues arose from the design of the APR-1400 (Advanced Power Reactor 1400 MWe) that originally had no consideration for the IVR-EVC. In this study, an experimental facility, DELTA (Downward-boiling Experimental Layout for Transient Analysis), was set up for quenching tests of a scaled-down hemispherical vessel with delayed flooding. Film boiling heat transfer coefficients for a downward facing hemispherical surface were measured by the quenching tests. Material of the test section is copper to maintain the Biot number (Bi) below 0.1. The main conclusion of this study is that the measured film boiling heat transfer coefficients were greater than those predicted by the previous laminar film boiling correlations.

.....

GOTHIC 코드 수소연소 해석의 실험적 검증 연구

Study of Experimental Validation for Combustion Analysis of GOTHIC Code

이진용, 양승연, 박군철, 정석호

서울대학교

서울특별시 관악구 신림동 산 56-1

요 약

서울대학교에서 제작된 수소연소 실험 장치를 이용하여 수소 예혼합 연소 실험에 대한 결과를 GOTHIC6 코드의 수소연소 해석과 비교하였다. 실험장치는 16363 cc 의 체적을 갖는 직육면체 형태 이고 실험은 수소와 공기의 이론당량비 조건에서 점화원의 위치를 변화시키며 수행되었다. 수행된 실험에 대해 GOTHIC6 코드의 lumped 와 mechanistic 연소 모델을 이용하여 해석하였다.

GOTHIC6 코드 연소 해석에서 실험과 일치하지 않는 결과를 나타내었다. 연소 시간의 관점에서 볼 때, GOTHIC6 코드의 lumped 모델의 경우 연소 현상을 물리적으로 묘사한다고 볼 수 없었으며, mechanistic 모델의 경우 연소 시간은 실험 결과를 잘 예측하였으나 연소가 일어나기 전의 지연 시간 (induction time)이 실험에 비해 매우 긴 것으로 나타났다. 또한 층류 연소 모델의 경우, 사용자 정의 변수를 적절히 조절하지 않으면 연소 해석에 있어서 매우 큰 오차를 나타내는 것으로 나타났다. 또한 실험 결과에서 압력은 연소 현상의 1 차원적인 변수로 파악되어 3 차원 효과를 보기에 적절한 변수가 아니라고 판단된다.