

증발기 내 기체-액체 경계면에 대한 수치적 연구

전승혁¹ · 장석필^{1,2*}

¹한국항공대학교 스마트항공모빌리티학과, ²한국항공대학교 항공우주 및 기계공학과

* E-mail: spjang@kau.ac.kr

Numerical Study of Vapor-Liquid Interface in Evaporators

Seung Hyeok Jeon¹ · Seok Pil Jang^{1,2*}

초 록

본 연구에서는 1 kW/cm² 수준의 초고열유속 냉각을 위한 Loop Heat Pipe (LHP)의 증발부 내부 벽의 기체-액체 경계면의 위치에 대해 기공 네트워크 시뮬레이션을 이용해 수치적으로 연구하였다. 일반적으로 초고열유속 상태에서 최대 열전달량은 증발부의 Dry-out과 연관이 있으며, 이는 증발부 내부 벽에서의 기체-액체 경계면의 위치를 통해 예측할 수 있다. 따라서, 본 연구에서는 수치해석 기법 중 기공 네트워크 시뮬레이션을 사용하여 기체-액체 경계면의 위치를 계산하였다. 초고열유속 냉각을 위해 증발부 내부 벽을 스크린 메쉬 벽으로 선정하였으며, Porous Medium Approach를 사용하였다. 작동유체 및 스크린 메쉬 벽의 기하학적 형상, 재질 등에 따른 기공 네트워크 시뮬레이션 결과를 분석하였으며, 계산 결과를 바탕으로 증발부 내부 벽의 기체-액체 경계면의 위치 및 최대 열전달량을 예측하였다.

감사의 글

이 논문은 2024년 정부(방위사업청)의 재원으로 국방기술진흥연구소의 지원을 받아 수행된 연구임. (협약번호 KRIT-CT-22-022, 초고열유속 냉각시스템 특화연구실)

Key Words: Loop Heat Pipe (루프 히트 파이프), Vapor-Liquid Interface (기체-액체 경계면), Pore Network Simulation (기공 네트워크 시뮬레이션)