

액체수소 공급용 나선형 튜브 기화기에 대한 실험적 연구

오수진¹ · 장석필^{2*}

¹한국항공대학교 스마트항공모빌리티학과, ²한국항공대학교 항공우주 및 기계공학과

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

Experimental Study of Spiral Tube Vaporizer for Liquid Hydrogen Supply

Soo Jin Oh¹ · Seok Pil Jang^{2*}

초 록

본 연구에서는 액체수소 공급을 위한 나선형 저압 극저온 기화기를 설계하기 위해 기화기의 열성능을 이론적, 실험적으로 조사하였다. 이론적 모델은 축 방향 전도를 고려한 Effectiveness-NTU 방법을 사용하였으며, 이론적 모델의 경계 조건은 액체수소용 저압 극저온 기화기의 실제 작동 환경을 고려하여 열 손실 조건을 적용하였다. 수소의 상변화와 압력변화를 고려하여 이론적 모델을 수립하였고, SS316L을 사용하여 실제 기화기를 제작하였다. 나선형 형태로 설계함으로써 열교환 성능을 향상시켰으며, 제작된 기화기의 성능은 액체 질소를 이용하여 다양한 작동 유체의 입구 온도 (300 K ~ 340 K) 와 유량 (30 kg/h ~ 200 kg/h), 10bar 미만의 저압에서 실험적으로 분석하였다. 이론적 모델과 비교함으로써 수립된 모델의 타당성을 검증하였으며, 목표 조건에서 열효율이 90% 이상임을 확인하였다. 또한 수립된 모델을 바탕으로 나선형 극저온 기화기의 형상 조건이 열교환 성능에 미치는 영향을 분석하였다.

Key Words: Cryogenic Vaporizer (극저온 기화기), Effectiveness-NTU Method (유효도-NTU 방법), Liquid Hydrogen (액체수소), Axial Conduction (축방향 전도)