

모델화하였다. 지배 방정식은 유한체적방법에 의해 차분화되었으며 선순법(line by line method)에 의해 계산되었다. 매우 큰 점성오일은 입구속도가 낮은 경우, 크리핑 유동(creeping flow)의 거동을 보였다. 입구속도가 증가할 때 흰의 하류의 separation bubble은 더 커졌으며 흰 후면에서의 국소 열전달은 separation bubble의 거동에 의해 크게 영향을 받았다.

80. 해수 열원 열펌프 시스템에 관한 연구

냉동공조공학과 조성화
지도교수 방광현

과학 기술의 발전과 인류 문명이 발달하고 산업이 고도화되면서 20세기에 있어서의 인류의 에너지 이용은 석탄, 석유등의 화석에너지로부터 원자력 및 태양열 등 에너지원의 다양화뿐만 아니라 우리나라 여름철의 전력 소비 같이 그 소비량에 있어서 급속한 증가를 보이고 있다.

이렇게 급격히 증가하는 에너지 수요에 비해, 현재 주 에너지원인 화석에너지나 원자력은 지구 온난화 및 핵폐기물 등의 환경오염 문제로 인해 그 공급을 계속적으로 증가시키는 데에 문제를 가지고 있다. 특히 최근의 기후변화협약과 같은 국제적 지구환경보호운동에 능동적으로 대처하기 위하여 에너지절약, 대체 및 청정에너지의 이용을 확대해야 한다.

따라서, 이러한 에너지 공급 증가의 한계를 극복하기 위해서는 에너지 소비효율을 개선하는 문제뿐만 아니라, 현재 미활용되고 있는 공장, 소각로 등에서의 배열과 해수 및 하수에 있는 풍부한 자연 열에너지를 활용하는 것이다. 자연 열에너지는 일반적으로 저온 열원으로, 특히 쾌적한 생활을 실현하기 위해 급속히 증가하고 있는 냉난방용 열수요에 대하여 열펌프(heat pump) 기술의 발달과 아울러 이러한 미활용에너지의 활용에 대한 기대가 크게 증대되고 있는 실정이다.

본 연구에서는 미활용에너지원 중 해수 열에너지를 이용한 국내외 해수열원 열공급시스템의 이용 실태 및 해수 열에너지의 부존량 및 이용가능량을 조사하고, 시험 운전을 위한 3마력급 증기 압축식 해수 열원을 설계, 제작하여 성능을 평가하였으며, 냉매 충전량에 따른 증발 및 응축압력의 변화, 냉매의 유량, 성적계수 등의 변화를 이론적 해석을 통해 예측해 보고자 하였다.

냉방 사이클로 운전 시, 응축 압력이 12 kgf/cm², 증발 압력은 3.6 kgf/cm² 이었다. 액의 온도는 29.6℃, 증기의 온도가 8.9℃, 열교환기 입 출구 온도가 각각 12℃와 9.8℃로 ΔT가 2.2℃, 소요 전력은 2.5 kW, COP가 3.6, 냉방 열량이 5730 kcal/h정도임을 보여주고 있다. 왕복동식 압축기, 실외 열교환기, 실내 열교환기, 팽창밸브로 구성된 해수열원 열펌프 시스템을 모델로 하여 냉매 충전량에 따른 성능을 해석하였다. 냉매 충전량은 1 kg에서 3 kg까지 0.2 kg씩 변화시켜 계산을 수행하였다. 시스템의 고압과 저압은 충전량이 증가함에 따라 계속 증가하고 응축기 방열량과 증발기 냉방 능력은 선형적으로 증가한다. 압축기 소요동력은 충전량이 증가함에 따라 계속 증가하고 성적계수는 충전량에 따라 계속 감소한다.