

$$R_f = 4.27 \cdot 10^{-3} \cdot \theta_w^{1.75} \cdot Re^{-0.38} \cdot X^{-0.42}$$

- (8) 본 실험 범위 내에서 수직평행 냉각평판에서의 해수의 무차원 동결량은 다음 식으로 나타낼 수 있다.

$$R_f = 4 \cdot 10^{-3} \cdot \theta_w^{1.05} \cdot Re^{-0.32} \cdot X^{-0.52}$$

26. 핀-튜브 열교환기에서의 습증기 발생 메커니즘의 파악을 위한 연구

기관공학과 박 상 균
지도교수 오 철

인간이 쾌적한 생활을 영위하고자 하는 것은 근본적인 욕구로, 유사 이래 이것을 지향하기 위한 끊임없는 노력이 추구되어 왔으며 경제적 발전과 생활수준의 향상으로 현대사회에서는 보다 쾌적한 생활환경을 요구하고 있다. 따라서 20세기 후반 생활 수준의 전반적인 향상과 더불어 냉장고, 에어컨 등의 냉동 및 공기조화 산업은 급격히 발전되어 왔는데, 그에 따른 공기조화장치는 가정용에서부터 산업용에 이르기까지 폭넓게 보급되어왔다.

이러한 공기조화장치에 대하여 지금까지 많은 연구가 진행되어져 왔으며, 최근의 냉동공조산업은 지구환경 보호를 위한 환경영향 축소, 산업의 고도화에 따른 고기능화 및 소형화된 제품 개발, 수요자의 여건변화 등에 따른 신기술개발의 노력이 활발하게 이루어지고 있다.

특히 인간의 생활과 아주 밀접한 관계를 가지고 있는 가정용 에어컨, 룸 에어컨 및 자동차용 에어컨등은 사용자의 측면에서는 에어컨의 효율적인 측면뿐만 아니라 실질적으로 에어컨을 사용함에 있어서 보다 쾌적한 환경의 요구에 따른 양질의 공기를 공급할 수 있는 공기조화장치를 요구하고 있다.

지금까지 일반적으로 각종산업용이나 대형건물, 가정 및 자동차에서 사용되고 있는 공기조화용 열교환기에 대해서 경제적인 측면에서의 열교환기의 성능 및 에너지 절약의 측면에서는 많은 연구가 진행 되어왔으며, 특히 핀-관 열교환기에 있어서 열저항의 80~85%를 차지하는 관외측 열저항, 즉 공기측 열저항의 가장 큰 비중을 차지하는 핀효율의 개선 및 열교환기 표면의 서리성장에 관한 연구 등, 열교환기의 열효율의 향상을 위해 다양한 형상 및 환경에서 많은 연구가 진행 되어왔다.

그러나 공기조화용 관련 열교환기의 냉각부에서의 습증기 발생에 관한 연구는 Yamada 등의 연구결과가 있으나 아직 매우 부족한 실정이며, 실제로 발생하고 있는 습증기량의 정량화에 관한 연구의 결과는 전무한 상태이다.

앞으로 국민생활이 선진국에 도달할수록 공기조화 측면에서는 경제적인 측면 및 에너지 절약과 더불어 공기의 질(Quality)에 대한 고급화의 요구가 상당히 중요한 부분을 차지하게 될 것이다.

따라서 본 연구에서는 공기조화장치에서 보다 양질의 공기를 공급할 수 있는 열교환기의 개발과 관련하여 습증기(Mist) 발생의 기초적 메커니즘의 파악을 목적으로, 열교환기의 출구공기

에 영향을 미치는 냉각면의 종류, 공급공기의 유속, 공급공기의 온도, 냉각면의 온도 및 공기의 상대습도의 영향에 따른 습증기 발생량을 정량화하여 평판과 핀-튜브에서 실험적으로 비교, 검토하여 본 실험의 범위 내에서 다음과 같은 결론을 얻었다.

- (1) 알루미늄판이 동판보다 습증기 발생량이 적다.
- (2) 평판의 경우 공급공기의 유속이 느릴수록 습증기 발생량이 적고, 핀-튜브의 경우 공급공기의 유속이 빠를수록 습증기 발생량이 적다.
- (3) 공급공기의 온도에 따른 영향은 냉각면에 응축수가 생성시 공급공기온도가 높을수록 습증기 발생량이 적어지고, 냉각면에 서리생성시 공기온도가 높을수록 습증기 발생량이 증가한다.
- (4) 냉각면의 온도가 높을수록 습증기 발생량이 적다.
- (5) 공급공기의 상대습도가 낮을수록 습증기 발생량이 적다.

27. 새로운 MRAS에 의한 유도전동기의 센서리스 속도제어에 관한 연구

기관공학과 김 덕 기
지도교수 김 성 환

최근 고성능 산업 응용분야에서는 벡터제어 이론에 의한 유도전동기의 운전이 널리 응용되고 있다. 이 방법은 대개 페루프 속도제어가 요구되므로 모터의 회전속도를 정확하게 검출할 수 있는 속도센서(pulse generator, 엔코더)를 이용하여 속도나 자속각 위치정보를 얻는다. 그러나 유도전동기에 속도센서를 부착하는 것은 여러 가지 면에서 단점을 가지게 된다.

우선 유도전동기가 가지는 본래의 강인함을 약화시키고, 추가적인 센서의 부착으로 가격이 상승하며 전기적 노이즈를 고려하여 케이블을 배치해야 한다. 하지만 무엇보다도 속도센서에 제어의 신뢰도가 달려 있기 때문에 전체적인 시스템의 신뢰도는 센서가 없는 경우보다 크게 떨어지게 된다.

유도전동기의 여러 가지 센서리스 속도제어 방식 중 모델기준 적응시스템(MRAS)은 물리적 해석이 간결하고 적용이 용이하여 비교적 폭 넓게 사용되는 제어구조의 하나이다. 그러나 종래의 MRAS는 기준모델의 회전자 자속값을 전동기의 전압방정식으로부터 구하는데 이 경우 사용되는 적분기의 오프셋, 포화 등으로 인해 기동 및 저속시 자속추정에 문제가 야기된다.

본 논문에서는 MRAS의 이러한 단점을 극복하기 위하여 기동 및 저속 운전시 회전자 자속값을 추정하는 방식을 제안하였다. 제안된 알고리즘은 기준모델에서는 역기전력과 자속설정치를 두 개의 지연회로에 각각 인가하여 그 합을 자속추정치로 간주하고, 비교모델에서는 회전자의 전류모델을 이용하여 회전자자속을 측정전류로부터 구하는 방식이다. 그리고 두 모델에서 추정된 회전자자속의 오차를 적응메카니즘에 적용하여 회전자속도를 추정하였다.

본 논문에서 제시된 알고리즘을 컴퓨터 시뮬레이션과 실험에 적용함으로써, 속도지령 15[rpm], 50[rpm], 500[rpm]으로 인가하였을 경우 양호한 속도추정을 보였으며, 또한 중·저속 25[rpm], 300[rpm] 구동중 부하토크를 각각 0→7[Nm], 0→10[Nm]를 인가하였을 경우에도 부하특성이 양