

증발 냉각식 응축기의 형상 제안

윤 여 인*, 길 성 호, 이 재 권, 윤 백

삼성전자(주) 공조 개발팀

Shaped Configuration of Air-Cooled Condenser by Evaporative Cooling

Yuh-In Yoon*, Seong Ho Kil, Jai Kwon Lee, Baek Youn

Air Conditioner R&D Team, Samsung Electronics, Suwon 443-742, Korea

요 약

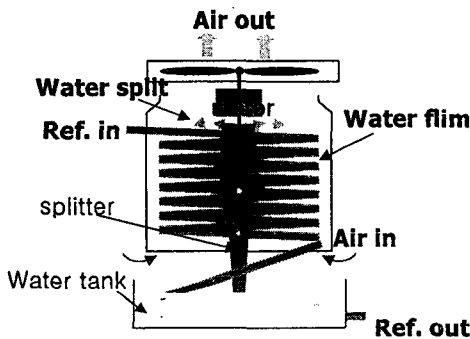


Fig. 1 proposed configuration of the ECC.

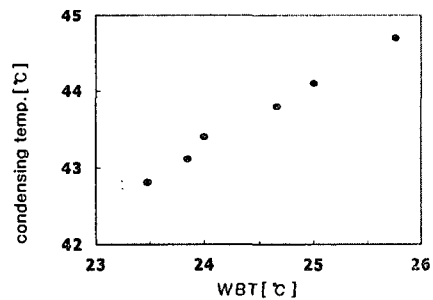


Fig. 2 experimental result.

가정용 공조산업에서는 실외기 형태를 개선하거나, 응축기 크기를 줄이고자 일반적인 공랭식 냉각방식 이외의 방법들에 대해 많은 연구를 하고 있다. 한편, 물의 증발잠열을 이용하면 좀더 효과적인 냉각이 가능하며 핀-관 공랭식 응축기에 증발냉각 방식을 적용할 경우 이론적으로 건표면 응축기의 응축온도를 20°C 이상 낮출 수 있다는 주장이 보고 되었다.⁽¹⁾

본 연구에서는 fig. 1과 같은 새로운 형태의 증발 냉각식 응축기(ECC, Evaporative Cooling Condenser)의 형상을 제안한다. 물 분사 및 유로구성이 용이하게 팬(fan)과 원심식 물 분사 장치가 동축으로 연결되었고, 열교환기의 표면이 물에 고루 젖을 수 있도록 핀(fin)이 없는 헬리컬 코일 형태를 지닌다. 이를 간략하게 1차원적으로 수치계산하여 튜브 길이와 풍량을 결정하였으며, 기존 공랭식 실외기 크기의 80% 수준으로 설계 및 제작되었다.

사이클 시험 결과, 열교환기에 적절한 수막이 형성되었으며, 기존의 공랭식 핀-관 응축기와 비교하여 동일한 튜브 길이와 1/4의 풍량만으로도 동일한 성능이 가능하다는 것이 입증되었다. 또한 Fig. 2와 같이 습구온도에 대해 선형적으로 응축온도가 증가하지만, 습구온도 30°C 이내에서 운전되는 가정용 공조기에서는 그 변화분이 작으므로 다습한 조건에서의 성능저하는 큰 문제가 되지 않는다고 사료된다.

본 연구는 물 젖음성을 우선적으로 고려하여 제품 소형화 관점에서 논의하였지만, 제품 설계시 물의 사용으로 야기되는 오염, 부식 및 환경문제 등을 해결하는 것이 필수적이다.

참고문헌

1. Dae-Young Lee, 2004, Cooling enhancement potential of an air-cooled condenser by evaporative cooling, J. Air-conditioning and Refrigeration Vol. 16, No. 3, pp. 203-210