

자동세정장치가 장착된 판형 열교환기 파울링 제거에 관한 실험적 연구

윤정인¹·백승문⁺·설원실²·김재돌³

An Experimental Study of Fouling Removal in Plate Heat Exchanger with Auto-cleaning System

Jung-In Yoon¹· Seung-Moon Baek⁺· Won-Sil Seol²· Jae-Dol Kim³

일반적으로 공조기나 냉동기에 사용되는 열교환기는 사용용도나 설치조건, 유체종류 등에 따라 구조가 각각 다른 여러 종류가 개발되어 있지만, 그 중 가장 일반적으로 폭넓게 사용되고 있는 것은 다관식(shell & tube)과 판형(plate) 열교환기이다. 이들 열교환기는 성능저하의 가장 큰 원인은 열교환기 전열관(tube) 또는 전열판(plate)의 오염(fouling)이며, 이를 방지하기 위해 열교환기 세정 시 장치운전을 정지해야 함으로 산업용의 경우 제품 공정의 중단이나 교체 등이 필요하고, 열교환기를 분해하여 전열판(plate)을 세정하고 다시 조립해야 한다는 불편한 점이 있다. 또한, 수작업이나 화학적 세정작업은 작업 후 초기에는 전열효율이 높게 유지되지만 시간이 경과함에 따라 오염 원인이 축적되면 전열효율은 급격히 저하되는 단점이 있어 상기의 수작업에 의한 불편이나, 환경오염에 대한 문제 해결 및 지속적으로 높은 전열효율을 유지할 수 있는 자동 오염제거장치의 개발이 필요하다. 이를 방지할 수 있는 자동세정장치가 장착된 시제품의 개발하였으며, 시제품 테스트를 위하여 테스트 장소로는 양어장으로 선정하였다. 양어장은 여름과 겨울을 포함하여 4계절을 항상 설정된 일정한 온도로 유지 하여야 한다. 양어장에 투입 사용되는 해수는 히트펌프를 이용하여 해수의 온도를 가열 또는 냉각하여 양어장으로 공급이 되게 된다. 양어장에 사용되는 해수용 히트펌프에 사용되는 열교환기의 고질적인 문제점으로는 열교환기내의 미생물의 기생 및 증식과 슬러지의 완벽제거가 어려움으로 인해 어려움이 많이 있는 것으로 보고되고 있다. 그림 1의 그래프와 같이 시제품 가동 10일 경과 후는 시제품을 장착하여 세정을 하였을 경우는 하지 않았을 경우에 비해 2.9% 열교환량이 뛰어난 것으로 확인되었으며, 30일 경과 후는 9.6%, 60일 경과 후에는 18.9% 정도 시제품을 장착하여 세정을 하지 않는 경우에 비해 세정을 하는 경우 열교환량이 뛰어난 것으로 확인 되었다. 이를 통하여 시제품을 장착하여 세정을 하는 경우 판형 열교환기의 세정을 통한 열교환 하락 방지 효과가 있음을 확인 할 수 있었다.

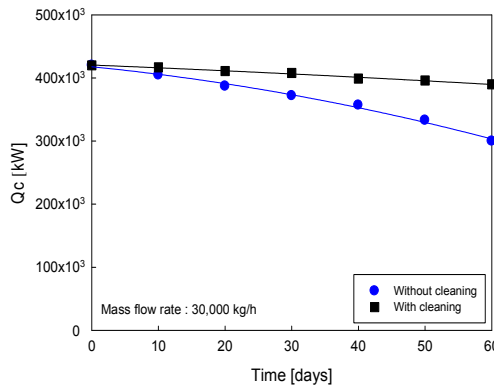


그림 1: 자동세정장치를 사용했을 경우와 사용하지 않았을 경우의 판형 열교환기의 열교환량

후 기

본 연구는 중소기업청 기업부설연구소 지원사업의 지원으로 이루어졌으며, 이에 감사드립니다.

참고문헌

- [1] 백승문, 최원재, 윤정인, 설원실, “버블을 이용한 플레이트 열교환기의 파울링 저감특성”, 한국동력기계공학 회지 No. 14, Vol. 1, pp. 22-26, 2010.

+ 백승문(부경대학교 대학원), E-mail: hottock77@empal.com, Tel: 051)621-6180

1 부경대학교 냉동공조공학과

2 (주) 이엠이

3 동명대학교 냉동공조공학과