

공업용수 냉열 회수 재활용으로 에너지 절감

(제일모직 여수사업장)

(1) 사례 설명

○ 공업용수 냉수열을 회수하기 위한 판형 열교환기 1대와 공업용수(Raw Water)와 냉각수(Cooling Water)간 열교환을 위한 배관을 연결하여 PBL 반응기에 냉동수를 직접 공급하는 “공업용수 냉수열 회수 System을 구축”하여 동절기 동안 암모니아 냉동기 가동을 중지한 개선사례 임.

(2) 추진 배경

○ 제일모직(주) 여수사업장은 1987년 제2창업과 함께 사업다각화를 위해 ABS, PS, SAN, EPS수지 등 스티렌계 합성수지부문에 진출하여 세계 5대 Maker 진입을 목표로 계속되는 공장증설과 함께 제품 생산량 증가와 더불어 전력 사용량도 2000년 대비 약 1.6배 증가하고 있었음.

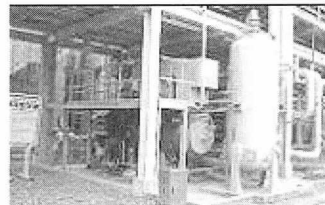
따라서 과거 5년간 전기사용량 증가를 기준으로 할 때 2010년에는 약 3.8 배의 전력 사용량과 3배의 에너지비용 증가가 예상되어 전체 에너지 비용 중 70%를 차지하는 전력에 대한 절감이 절실한 문제로 대두되었음.

○ 2010년 전력사용은 2004년 대비 210% 증가가 예상되며, 전력비용은 133억원에서 222억원으로 급격한 증가가 예상됨. 이에 전력비를 절감하기 위해 과제를 발굴하여 각 전동설비의 가동중지 가능성을 검토한 결과 공업용수의 냉수열을 냉각수와 열교환을 실시하여 냉동기 가동을 중지하는 방안을 추진하게 되었음.

(3) 추진 내용

○ 공업용수 냉수열 회수설비 구축

공업용수 냉수열을 회수하기 위한 판형 열교환기 1대와 공업용수(Raw Water)와 냉각수(Cooling Water)간 열교환을 위한 배관을 각각 10인치와 6인치로 연결하여 PBL 반응기에 냉동수를 직접 공급하는 ‘공업용수 냉수열 회수 System을 구축’ 하여 암모니아냉동기 가동을 중지하였음.



○ 공업용수 냉수열 회수용 판형 열교환기 설치

○ 공업용수 배관 : 10인치 2 - LINE

년도별	전력사용량 (천MWh)	에너지비용(억원)			전력사용 증가율(%)	비고
		전체	전력비	전력비중		
2000년	152	101	79	78	10.9	2000년 대비 1.6배 증가
2001년	169	137	90	65	11.2	
2002년	196	161	103	64	16.0	
2003년	219	178	119	67	11.7	
2004년	246	186	133	72	12.3	

<표 1-1> 년도별 전력과 에너지비용 증가추이

- 고품질 제거용 STRAINER 2SET 설치
- 냉각수 공급배관 설치 : 6인치 × 250미터

〈그림 1-1〉 암모니아 냉동기

○ 문제점 및 검토

① 하절기 장마 및 폭우시 공업용수 탁도 증가 및 이물질 유입시 열교환 판형수로 폐쇄로 열교환 능력저하
 · 대책 : 판형 열교환 Inlet 측에 이물질 제거용 Double Strainer 설치

② 판형 열교환기 Slime 등 누적으로 열교환 저하로 PBL 공정 제열부족
 · 대책 : 열교환기 전후 차압발생시 판형 분해 및 Cleaning 실시

○ 목표설정

- ① 하절기를 제외한 기간에 냉동기 가동정지(240일/년)
 · 개선전 : 년중 360일 가동
 · 개선후 : 120일(하절기 4개월간 가동, 240일 가동정지)
- ② 하절기 전 공장 전력 Peak 부하
 · 개선전 : 32,000kWh → 개선후 : 30,000kWh

(4) 개선 내용

○ 공업용수 냉수열 회수용 열교환기를 설치하여 PBL 공정 전용 암모니아 냉동기 가동을 연간 360일에서 120일로 240일 정지 하였으며, 설비 주변 소음과 냉동기 냉매사용 억제로 작업환경 개선과 더불어 기후 온난화 방지에도 기여하였음.

(5) 개선 효과

○ 유형 효과로는 전력비 절감금액 연간 약 2억원, 절감량으로는 3,558MWh로 예상되었으며 온실가스 감축 효과는 469톤-CO₂/년의 효과가 있었음.

○ 이번 개선을 통하여 그동안 문제가 되었던 암모니아 냉동기 주변 소음 문제 등 작업환경이 크게 개선되었으며, 공업용수와 냉각수의 열교환으로 공정용수의 온도가 10℃ 상승하여 전 공장에 공급하는 공정용수의 온도도 상승하여 스팀절감과 보일러 연료 절감 등 열부분에 에너지 절감 효과도 함께 발생하였음. (3)

○ 개선 전, 후 계통도

