



에너지節約 技法紹介



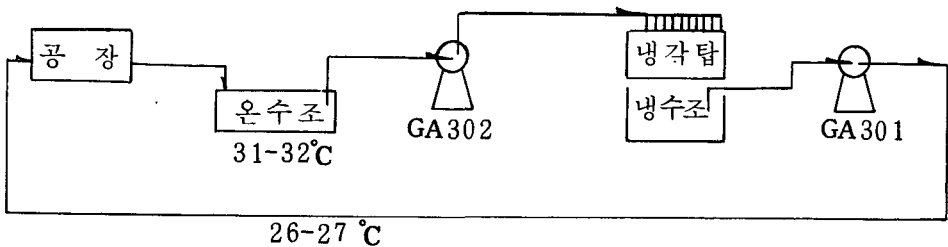
韓國肥料

냉각탑 By-Pass 유로설치 전력 절감

1. 냉각수 계통 공정개요

각 공장에서 사용후 돌아오는 온수는 온수조에 모여 온수펌프에 의해 냉각탑 상부로 공급되고, 냉각탑 상부에 공급된 온수는 분배조를 통해 자연 낙하되면서 냉각팬에 의해 강제 냉각되어 냉각탑 하부 지하냉수조에 모이게 된다.

지하냉수조에 모인 냉각수는 다시 냉각수펌프에 의해 각공장에 보내지고, 각공장에서 사용후 돌아오는 온수는 다시 온수조에 모여 재순환된다.



각공장에 공급되는 냉각수량은 약 17,900 m^3 / H이며 공정에 사용후 온수조에 모인 냉각수 수온은 약 31~32 $^{\circ}C$ 이고 냉각탑에서 냉각된 후 각공정에 공급되는 냉각수 수온은 약 26~27 $^{\circ}C$ 로서 ΔT 약 5 $^{\circ}C$ 가 냉각된다.

냉각수를 냉각시키기 위한 냉각탑의 동력설비로는 650 kw 용량인 온수공급펌프 3대 (1대는 예비) 1,100 kw 냉수공급펌프 3대 (1대는 예비) 및 55 kw 용량인 Fan 8대가 있다.

2. 절약사례

1) 1 단계 (동절기 저부하운전시 가능)

각공장 정상운전시 냉각탑 운전은 온수공급펌프 2기 (64 Amp) 및 Fan 8기가 가동되고 제품 생산계획에 따라 공장이 저부하로 운전될시에는 각공정의 냉각수 사용량이 감소하게 되어 동절기 저부하 운전시의 경우 온수공급펌프 2기 (58 Amp) 및 Fan 3~4기가 가동된다.

그러나 대용량의 온수공급펌프가 동절기 저부하운전시에 저효율로 가동됨에 따라 냉각수의 제조원가 및 제품의 제조원가가 상승하는 비경제적인 요인이 발생하게 되어 동절기 저부하운전시에 냉각탑 운전방법을

- 냉각수를 냉각탑 상부로 공급하기 위하여 가동되는 온수펌프 2기중 1기를 가동정지하는 대신 1기를 고부하로 가동하고
- 유힬중인 냉각탑 Fan 3기를 추가로 가동하여 냉각탑을 통하여 낙하 냉각되는 냉각수의 수온을 23~24 $^{\circ}C$ 로 과냉각 시키며

- 온수펌프 1기 가동중지로 인하여 냉수조에 부족되는 수량 약 7,000 m^3 / H은 온수조와 냉수조간에 65B By-pass line 유로를 설치하여 수위차에 의해 수량을 보충.

2) 2 단계 (동절기 고부하운전시 가능)

1 단계 사업을 성공리에 끝내고 2 단계 추진사항으로 동절기고 부하운전시에 적용 가능성을 타진한 결과 각공장에서 냉각수 사용량이 많아짐에 따라 65B By-pass line 유로에서는 온수조에서 냉수조로 유입되는 수량이 부족하여 (냉수조의 수위 down) 냉각수공급 펌프의 cavitation 발생 우려가 대두되어 By-pass 유로운전이 불가능하게 되었다. 이의 해결방안으로 By-pass 유로를 추가로 line(65B) 설치하여 해결하였고,

결국 공장 부하에 무관하게 동절기에 대용량 온수펌프 1대 가동정지에 따른 전기를 절감할 수 있게 되었다.

3. 사업일정

1) 1 단계

작업기간 : 1985.12.15 ~ 1985.12.27.

공사비 : 2,500 천원

2) 2 단계

작업기간 : 1987. 1.10 ~ 1987. 1.19.

공사비 : 2,500 천원

4. 호 과

By-pass 유로설치는 당초 지하배관으로 설계하였으나 지하배관으로 시공할 경우 시공위치에 기존 지하배관, cable pit 등의 장애요

인과 공사비가 많이 소요되는 문제점이 발생하여 syphon 원리에 의한 지상 시공방법으로 변경(냉·온수조건을 지상 syphon 관으로 연결)하므로써 공사비를 대폭 절감하였음.

1) GA302 전력절감

$$6,600 \text{ V} \times (2 \text{ 기} \times 58.1 \text{ Amp} - 1 \text{ 기} \times 64.5 \text{ Amp}) \times \sqrt{3} \times 0.9 \times 10^{-3} \\ = 532 \text{ kw}$$

2) Fan 전력추가(3대 추가가동)

$$440 \text{ V} \times 80 \text{ Amp} \times \sqrt{3} \times 3 \text{ 기} \times 0.9 \times 10^{-3} = 165 \text{ kw}$$

3) 연간 전력 절감량

$$(532 - 165) \text{ kw} \times 24 \text{ H/D} \times 120 \text{ 일 / 년} = 1,056,960 \text{ kw}$$

(약 58,000 천원)

