

### 203. 수냉각 방식 에어컨( Water source air condition unit ) 의 문제점들과 해결 방법

에어콘 유니트가 건물 내부에 있는 경우는 실내열을 뽑아내는 콘덴서가 공기냉각 방식으로는 거의 불가능하다. 그러므로 수냉각 콘덴서를 써서 펌프로 물을 순환 시켜 실내열을 쿨링타워를 거쳐 밖으로 내보낼수 밖에 없다. 이때 실내에 있는 에어컨 유니트가 중 대형인가 또는 소형(2 - 5 Ton)인가에 따라

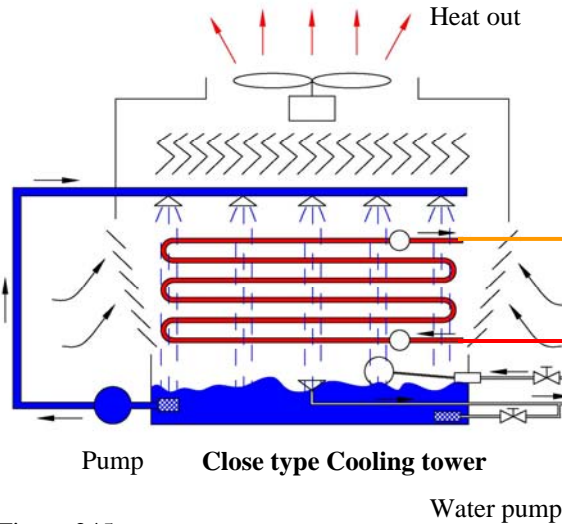


Figure 245

위 그림 Figure 245 Close type Cooling tower와 다음 페이지 Figure 246 Open type Cooling tower를 비교 하여 보면 실내 에어컨 유니트나 냉동 콘덴싱 유니트에 가는 물의 수질관리가 어느것이 쉽고 콘덴서의 수명이 오래 가는지 쉽게 알 것이다. 위 Figure 245와 Figure 246은 대기중의 먼지와 바람에 날리는 이물질이 쉽게 쿨링타워 안에 들어와 문제를 일으킨다. 그러나 Close type Cooling tower는 이곳에 발생한 이물질이 배관을 타고 건물 내부 기계들로 갈 수가 없다.

물론 이 배관회로에 들어 있는 물도 수질관리를 하여야 한다. 20년 이상 사용하다 보면 실내 에어컨들과 연결 되어 있는 밸브, 스트레이너, Water flow control과 용량 콘트롤 부품에서 순환 계통의 녹슨 찌꺼기등이 몰려서 물 순환을 나쁘게하여 문제를 일으키는 경우가 있다. 중간 배관 차단 밸브나 기계에 가까이 있는 차단 밸브를 잠그고 Flexible tube를 분리하여 수리도 할 수 있고 기계내부 콘덴서를 케미컬 크리닝도 할 수 있다. 에어컨이 너무 불량이면 교환 할 수 밖에 없다. 처음 신설 하였을때는 별 문제없이 사용하지만 오래 사용한 시스템에서는 제일 먼쪽들의 에어컨들에 물 순환이 나빠지는 경우가 있다.

쿨링타워의 형식( Type )도 달리한다. 에어컨이 중 대형이면 Open type를 사용하여 쿨링타워의 물이 직접 콘덴서를 식히지만 소형 에어컨들을 사용하는 경우는 Closed type를 사용한다. 그 이유는 소형에서 수질관리를 더 철저하게 하여야 하기 때문이다. 중 대형은 콘덴서 Water head를 분리하여 크리닝 할수 있지만 소형은 분리 청소가 거의 불가능하고 케미컬 청소를 한다하여도 불편하고 너무 많은 에어컨들을 일일이 다루는 것은 비 능율적이다.

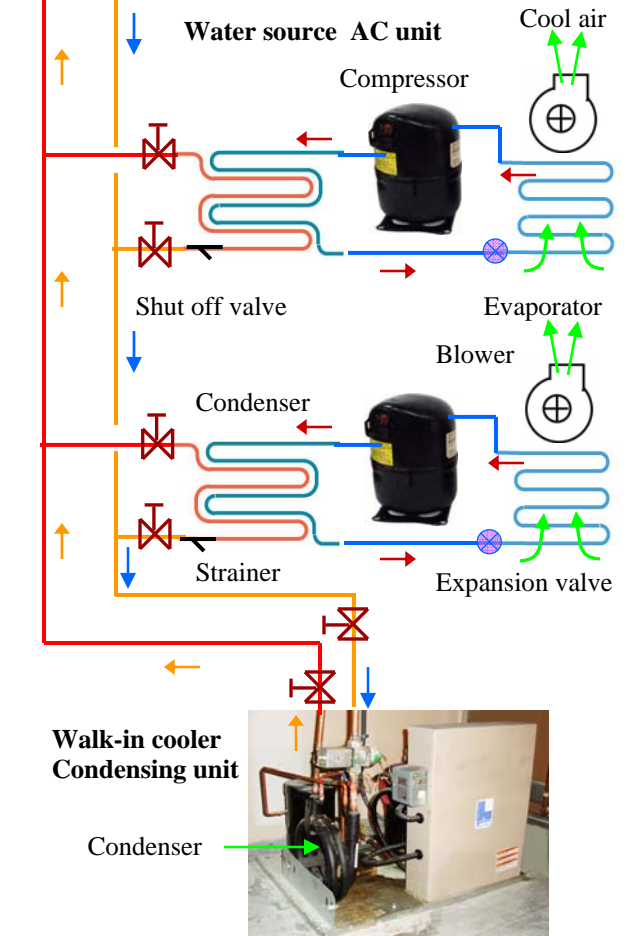
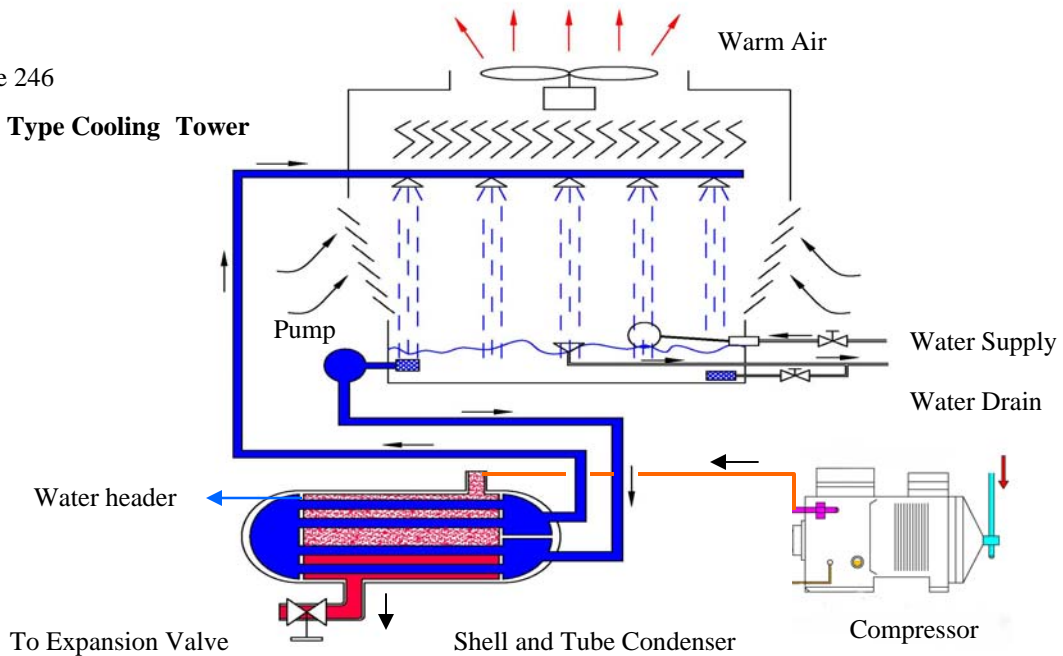


Figure 246

**Open Type Cooling Tower**



수리 하여도 물 순환이 나쁘면 작은 용량에 맞는 **Booster pump**를 에어컨 **Water-In** 쪽 파이프에 달아 물 순환 양을 늘려 해결하는 방법도 있다. 그런후에도 문제 있으면 중간 파이프부터 다시 배관한다.

위의 그림은 개방형 쿨링 타워이고 실내 수냉식 응축기에 물을 순환시켜서 열을 실외로 배출시키는 그림이다. 물은 증발도 되고 조금 넘쳐 흐르게 (**Over Flow**) 하는 만큼 자동보급수가 부자 밸브 (**Float Valve**)를 통하여 이루어져야 한다. 물을 사용하여 냉매를 응축하는 쿨링타워는 수질 관리가 철저하게 이루어져야 하고 정기적인 메인テナンス (정기적 관리)가 이루어져야 한다.

앞에서도 말하였지만 자동 화학처리 장치와 찌꺼기 거름장치 그리고 정기적인 청소 점검이 반드시 이루어져야 한다. 그림에서 보는 양쪽 **Water header**를 분리하면 와이어 브러시를 **Power tool**에 걸어 물 순환 동관들을 청소 할 수 있다. **California, Nevada** 와 **Arizona**등 사막 지역에서는 석회질 성분이 물에 많기 때문에 파이프 안과 열교환기 콘덴서 부분에 스케일이 부착되어 관의 열교환 성능이 떨어질뿐만

아니라 구멍을 좁혀서 냉각수의 흐름을 나쁘게 한다. 비가 사계절 고르게 와서 수목이 잘 자라는 지역에서는 이끼와 곰팡이등 다른 문제가 발생하므로 지역에 따라 특성에 맞는 화학 처리 장치를 하여야 한다.

보통 이러한 화학처리 장치는 별도 전문 업체들이 하지만 직접 써비스 하고 저 할때는 이러한 기구와 화학물품을 파는 업체를 웹사이트에서 찾아 교육도 받고 준비가 되면 써비스 용역도 할 수 있다.

입출구 물이 지나는 온도차는 8 - 10°F이며 1 RT당 3 - 3.5 GL/Min 순환량이다.

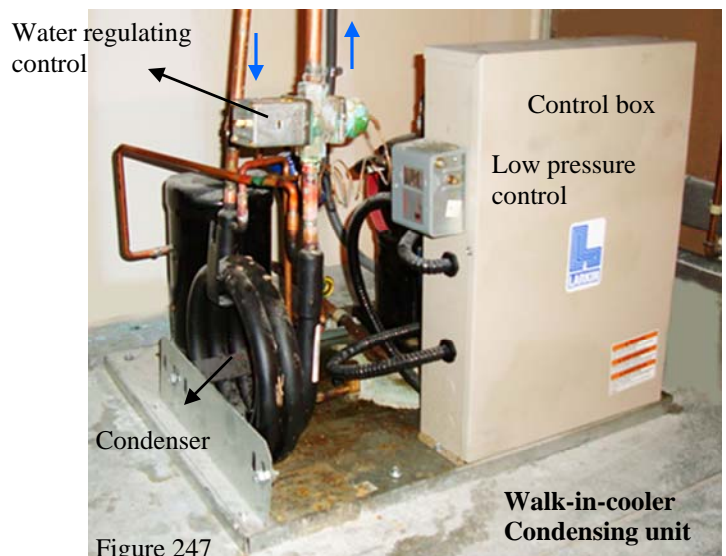


Figure 247

1 RT는 12,000 BTU/Hour 쿨링성적이므로 콘덴서에  
서는 15% 이내 용량이 추가 되므로

$$12,000 \text{ BTU} \times 1.15 = 13,800 \text{ BTU}$$

$$13,800 \times 60 \text{ 분} = 230 \text{ BTU/Min}$$

물 1 Gallon은 8.4 lb 물의 비열 = 1

에어컨 콘덴서 물 입출구 온도차를

$$10^\circ\text{F로 정하면 } 8.4 \text{ lb} \times 10^\circ\text{F} = 84 \text{ BTU}$$

$$230 \text{ BTU/Min} \div 84 \text{ BTU} = 2.74 \text{ Gallon/Min}$$

앞 페이지에서 1 R/T당 3 Gallon/Min /RT로 콘덴서 물  
순환량을 정하면 보통 8 - 10°F 물 입출구 온도차가  
나오므로 에어컨 문제를 다루는데 편리하게 계산하  
여 볼수 있다.

문제를 일으키는 열교환기 콘덴서 썬비스

- (1) 냉방에서 고저압이 표준 이상으로 올라간다.  
고압이 이상으로 올라가 High Pressure Control이  
트립되어 정지한다.
- (2) 난방에서 고저압이 내려가고 콤푸레서가 언다.  
저압이 표준이하로 떨어지면서 콤푸레서가 열  
고 Supply Air가 덩지 않다.

위와 같은 증상은 오래 사용하여 콘덴서 물 순환이  
불량하므로 파이프에 부착된 콘트롤 (Water Regula-  
tor, Water Flow Switch)과 밸브등을 조사하여 스케  
일 또는 녹슨 이물질등이 있는지 조사 하여 교환한  
다. 콘덴서도 더럽다면 별도의 호스 회로를 만들어  
수중펌프에 연결하여 5 갤론 플라스틱 용기에 넣고  
화학용액을 물과 혼합하여 2-3일 정도 순환 시켜  
제거한다. 낡은 동관을 플라스틱용기에 넣으면 스  
케일이 제거되는 정도를 알수 있고 화학용액과 물  
을 주기적으로 갈아준다. Figure 250은 물순환량을  
늘리기 위하여 물 입구쪽에 부착한 가압 펌프다.  
Figure 251은 파이프와 에어컨을 연결하는 부품이다  
밸브와 기타 부품이 부착된 Whole kit을 준비한다.

Figure 250 가압 Booster Pump



Figure 248 Carrier 3 ton water source heat pump

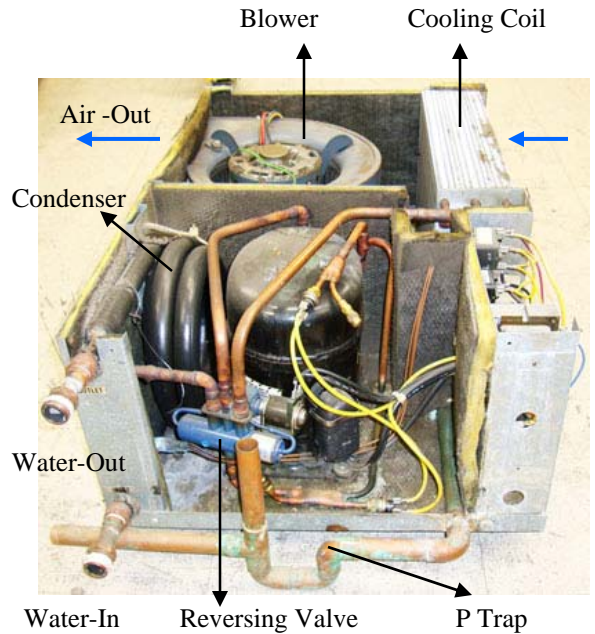
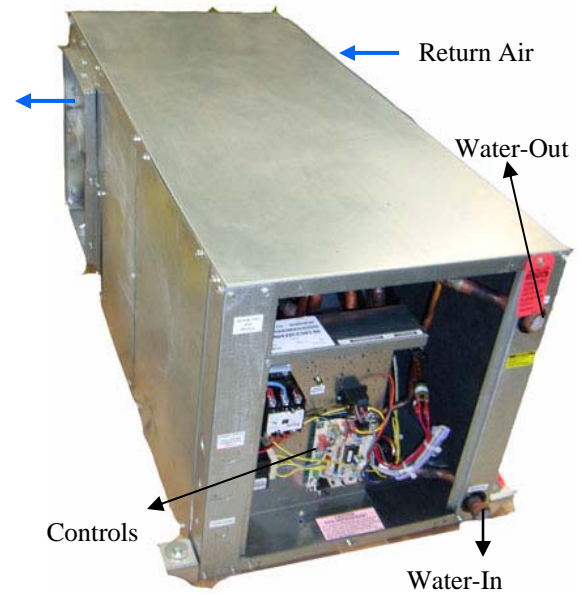


Figure 249 1 ton water source HP 기계구성

Figure 251 Flexible Tube

