

초보자를 위한 냉각탑

연재 순서

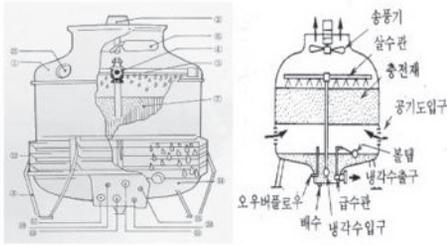
- | | |
|-----------------------------------|----------------------------|
| ① 실별난방제어시스템, 온수분배기 :
2007년 6월호 | ⑨ 덕트 : 2월호 |
| ② 익스펜션조인트 : 2007년 7월호 | ⑩ 덕트 부자재 : 3월호 |
| ③ 배관용 강관 : 2007년 8월호 | ⑪ 보온재 : 5월호 |
| ④ 등관 : 2007년 9월호 | ⑫ 위생기구 ① : 9월호 |
| ⑤ 스테인레스강관 : 2007년 10월호 | ⑬ 위생기구 ② : 10월호 |
| ⑥ 배관부속-엘보·티 : 2007년 11월호 | ⑭ 위생기구 ③ : 11월호 |
| ⑦ 일반밸브 : 2007년 12월호 | ⑮ 위생기구 ④ : 12월호 |
| ⑧ 일반밸브 ② : 1월호 | ⑯ 초보자를 위한 열교환기 : 2009년 1월호 |
| | ⑰ 초보자를 위한 냉각탑 : 이번호 |



설비건설업을 하다보면 여러 가지 자재들을 사용해야 한다. 하지만 비슷한 제품이 많아 우리가 시공하는 현장에 어떤 제품이 적합한 것인지 궁금할 때가 많다. 더욱이 제품 특징 등을 알고 싶을 때 일일이 찾아봐야 하는 번거로움이 따른다.

본지는 회원사의 설비자재에 대한 궁금증을 해소하기 위해 지난 2007년 6월호부터 특정 자재를 선정하여 제품의 특징·용도 등을 담은 '자재의 모든 것'을 게재한다.

냉각탑이란?



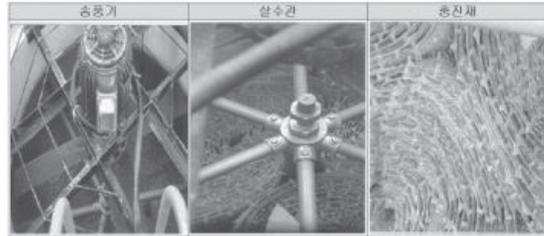
▲ 냉각탑 단면도

기계나 산업공정에서 발생하는 열을 제거하기 위하여 사용된 온수를 온수보다 낮은 주위의 공기로 열교환 방식을 이용하여 물과 직접 접촉시켜 온수를 냉각해 재 사용할수 있도록 만들어진 기계장치를 말한다.

냉각탑은 수자원의 제약과 하천의 오염 등으로 인해 주변의 자연 냉각수를 이용에 한계가 있는데 이러한 한정된 냉각수를 해결하기위해 물을 재순환시켜 사용하는 장치로 가장 안전하고 효율적인 열교환기 이며 수자원 절약장치 이기도 하다.

냉각탑의 기본원리는 물과 공기의 온도차를 이용하는 열전달에 의한 증발감열과 물 자신의 증발을 이용하는 물질 전달에 의한 현열냉각의 두 가지 작용으로 행하여 지는 데 그중 증발감열에 의한 냉각이 75%이고 현열냉각이 25%로 증발식 냉각탑의 기본원리가 된다.

냉각탑에서 물을 냉각시키는 방법으로 증발을 최대한



▲ 냉각탑 내부 요소

이용하는데 공기의 흐름을 최대한의 물 표면을, 그리고 가장 긴 시간동안 접촉시키도록 설계한다. 즉 물의 체공 시간을 늘리고, 접촉 표면적을 최대화 하며, 풍량을 증대시켜 물과 공기의 접촉을 최대한 증대 시켜, 최대한의 증발이 일어나도록 해야 한다.

냉각탑의 일반적인 특성

냉각탑의 출구수온을 외기 습구온도 이하로 낮출 수는 없습니다. 공기량이 많은 만큼 냉각탑 탑체는 작아지나 송풍기의 동력은 상대적으로 증가한다.

출구온도와 습구온도의 차(Approach)가 큰 만큼 탑체는 작아진다. 입구온도와 출구온도차(Range)가 작은 만큼 탑체도 작아진다.(일반적인 냉각탑의 표준능력은 입구수온 37도, 출구수온 32도, 입구 공기습구온도 가 27도 일때 1 냉각톤은 3,900Kcal/Hr 이다)

냉각탑의 종류

통풍방식에 의한 분류

자연통풍식 냉각탑

분수지 냉각탑	강제통풍의 약 100배 정도의 넓은 면적을 요구하는 방식으로 못의 표면 1~2m 높이에 노즐을 위로 향하게 배열하고 0,6~1,2m³/m².hr의 물을 0.5mmAq 정도의 압력으로 못의 표면에 분사시켜 냉각시키는 방식으로 수원이 풍부하고 넓은 못을 사용할 수 있을 때 사용할 수 있는 특수한 경우의 냉각방법
---------	--

대기식 냉각탑	냉각탑의 좌/우면에 판자를 틈이 나게 댄 것을 상하로 간격을 두고 2~6 m ³ /m ² hr의 물을 상부 노즐에서 살포하며 공기는 판자 사이를 수평으로 자연통풍 되어 빠져 나가면서 물이 냉각되는 방식
자연통풍 냉각탑	20~120m의 탑 높이가 굴뚝 역할을 하며 탑 하부에서 공기를 흡입하여 상부로 배출 하부에 산수기와 충전물이 있어 이 부분만으로 공기와 물이 직접 접촉되면서 냉각되는 방식으로 대기의 습구온도가 낮은 유럽에서는 송풍기 동력이 들지 않아 운전비가 저렴하나 초기 설비비가 많이 들고 지진이 잦은 지역에서는 내진설계가 요구됨
강제통풍 냉각탑	공업용, 공조용 모두 사용되며 효율이 좋아 현재 가장 많이 쓰이고 있는 냉각장치로 송풍기현재 일반적으로 사용되고 있는 모든 냉각탑이 이에 해당됨 송풍기를 채택하여 공기를 유동시키므로 냉각효과가 크고 성능도 안정되며 소형, 경량화 할 수 있어 투자비가 저렴함

물과 공기의 접촉 유수 방향에 의한 분류

직교류형 냉각탑 (Cross Flow Type)	물과 공기가 서로 직각이 되게 흐르면서 냉각되는 방식으로 구조가 간단하고 보수 점검이 용이하며 여러대를 배열하기가 용이함
대향류형 냉각탑 (Counter Flow Type)	물과 공기가 동일한 방향으로 흐르면서 냉각되는 방식으로 냉각효율이 높고 대, 소 용량에 많이 사용됨
병류형(역류형)냉각탑	물과 공기가 동일한 방향으로 흐르면서 냉각되는 방식으로 열효율이 나빠 요즘은 거의 사용 하지 않는 방식의 냉각탑

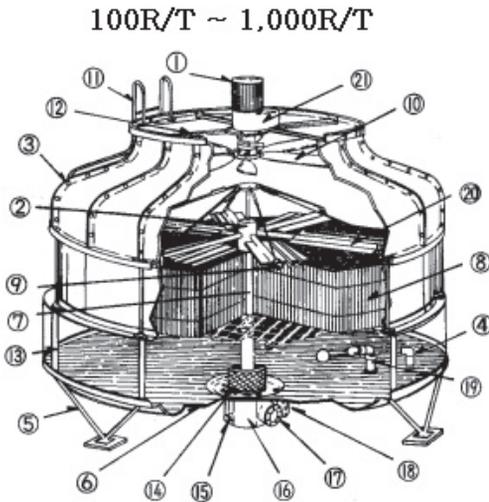
송풍기의 위치에 따른 분류

유도 통풍식 냉각탑	송풍기가 상부에 있어 냉각탑 내부의 공기를 외부로 불어 넘어서 외기가 유입되도록 하는 방식으로 대부분의 냉각탑이 이에 해당됨
압입 송풍식 냉각탑	송풍기가 하부에 있어 외기를 강제로 불어 넣는 방식으로 외부 공기 유입이 어려운 지역이나 폐수 냉각 등에 주로 이용됨

공기와 물의 접촉 방식에 의한 분류

분무식 냉각탑	내부에 다른 충전재가 없이 물만 분사하여 공기와 접촉시키는 방식으로 어프로치가 큰 경우에 적용하고 있는 냉각탑
압입 송풍식 냉각탑	내부에 충전재를 넣어 물과 공기가 충전재에 의해 냉각되는 방식으로 수막형, 수적형 등으로 나눌 수 있음

구조와 각 부의 명칭



▲ 냉각탑 구조도

NO	명칭	NO	명칭
1	Motor	12	Motor Support
2	Sprinkler Head	13	Body Support
3	Body	14	Strainer
4	Over Flow	15	Drain Nozzle
5	Leg	16	Suction Tank
6	Water Basin	17	Outlet Nozzle
7	Center Pipe	18	Inlet Nozzle
8	Filler	19	Make up Auto
9	Sprinkler Pipe	20	Eliminator
10	Fan	21	Speed Reducer
11	Ladder	22	Make up Manual

냉각탑 설치 시 주의할 점

- 냉각탑 공기 흡입에 영향을 주지 않는 곳
- 냉각탑 흡입구측에 급구온도가 상승하지 않는 곳
- 송풍기 토출측에 장애물에 없는 곳
- 토출되는 공기가 천정에 부딪혀 공기 흡입구에 재순환 되지 않는 곳
- 온풍이 토출되는 배기구와 멀리 떨어져 있는 곳

- 기온이 낮고 통풍이 잘되는 곳
- 냉각탑 반향음이 발생되지 않는 곳?
- 산성, 먼지, 매연 등의 발생이 적은 곳

※ 특히, 대량으로 매연을 흡입할 경우 냉각탑뿐만 아니라 냉각수관, Condenser Tube까지 부식시킬 우려가 있으므로 주의 요망



수도 온수가 뿌연 이유

수도에서 온수를 틀면 물이 하얗게 보이는 현상은 왜 일어날까요? 정수처리 과정에서 수돗물에 남아 있는 약품 때문이라고 생각하는 경우가 종종 있으나 이는 정답이 아닙니다. 바로 물속에 녹아 있는 공기에 의한 현상입니다.

정수장에서 가정으로 공급하는 송배수관로에는 관로내 압력으로 공기가 물속에 녹아들어가게 됩니다.

이 공기는 가정에서 수돗물을 뜨는 순간 대기압 상태로 낮아지기 때문에 압력에 의해 녹아 있던 공기가 일시에 대기 중으로 날아가게 돼 물이 하얗게 보이는 것입니다.

몇 분이 지나면 물은 다시 맑은 상태로 돌아오며 수질에는 전혀 악영향이 없으므로 안심하고 드셔도 좋습니다.