

	<p>공단 표준규격서</p> <p>압입송풍형 냉각탑</p> <p>Forced Draft Cooling Tower</p>	<p>KRSA-7003-R0</p> <p>제정 2016. 09. 22.</p> <p>개정</p> <p>확인</p>
---	---	--

1. 적용범위 및 분류

1.1 적용범위

- (1) 본 규격서는 철도시설의 냉방에 필요한 냉동기의 냉각수 온도를 낮추는 설비인 냉각탑에 대하여 적용한다.
- (2) 본 규격서에 명시되지 않은 사항은 “철도건설공사 전문시방서, 물품구매계약 일반조건, 물품구매계약 특수조건” 등 계약조건에 따른다.

1.2 분 류

압입송풍형

2. 인용표준

- 2.1 한국산업규격(KS : Korea Industrial Standards)
- 2.2 KARSE B0003 기계 통풍식 냉각탑 (한국설비기술협회)
- 2.3 KARSE B0004 기계 통풍식 냉각탑 시험방법 (한국설비기술협회)
- 2.4 관련법규(소음진동관리법, 공공기관 에너지이용합리화 추진에 관한 규정 등)
- 2.5 CTI(Cooling Technology Institute : 미국냉각기술협회)

3. 필요조건

3.1 재 료

3.1.1 구성품

- 3.1.1.1 케이싱(Casing)
- 3.1.1.2 하부수조(Water Basin)
- 3.1.1.3 송풍기
- 3.1.1.4 전동기
- 3.1.1.5 충진재
- 3.1.1.6 물 분배 장치

- 3.1.1.7 비산방지기
- 3.1.1.8 백연방지장치
- 3.1.1.9 공기흡입망
- 3.1.1.10 소음기
- 3.1.1.11 방진장치

3.2 형 태

3.2.1 일반구조

- (1) 본 기기는 지정된 장소에 설치되어 소정의 냉각효과를 얻도록 한다. 시방서에 명기된 부품 및 재료는 KARSE(한국설비기술협회)나 CTI(미국냉각기술협회)에서 규정하는 규격품 또는 이와 동등품 이상의 것을 사용하며 보수 및 점검이 용이하도록 한다.
- (2) 본 규격서에서 정하는 냉각탑은 냉동기의 냉각수 공급을 위한 기기로서 일반적인 수질 및 대기조건에서 소정의 냉각 효과를 얻고 연속적으로 사용할 수 있도록 설계, 제작되어야 한다.
- (3) 냉각탑은 유지보수 운전 및 일일점검이 용이하고 외관이 미려하도록 제작하여야 하며, 먼지, 습기, 누전 등에 대한 대책이 고려되어야 한다.

3.3 제조 및 가공

3.3.1 케이싱(Casing)

- (1) 케이싱은 냉각탑의 외관을 형성하며 각 부품을 조립하거나 내장하는 역할을 하므로 충분한 내구성과 내식성을 가져야 한다.
- (2) 케이싱을 구성하는 강판의 두께는 1.5 mm 이상, 보강을 위한 서포트류는 3.0 mm 이상을 사용하고 용융 아연 마그네슘 알루미늄 합금 도금 강판(KS D 3030) 동등 이상을 사용하여 부식에 대한 내구성이 있어야 한다.
- (3) 케이싱의 부식방지 및 미관을 위해 분체도장을 한다.
- (4) 케이싱에 부착되는 철재류는 제작 후 용융아연 도금을 시행하여야 하며 용융아연 도금이 불가능한 철재류는 부식방지(Zinc Primer) 처리 후 분체 도장으로 처리한다.
- (5) 내부 점검을 위하여 수조부에는 점검구를 설치하여야 하며 누수가 없는 구조로 한다.
- (6) 케이싱은 외부로 누수나 공기의 누설이 없도록 실란트로 처리하여 제작한다.

3.3.2 하부수조(Water basin)

- (1) 냉각탑의 자중과 운전하중에 충분히 견딜 수 있어야 하며 용융 아연 마그네슘 알루미늄 합금 도금 강판(KS D 3030) 동등 이상으로 제작되어야 한다. (해안가에 설치되는 냉각탑은

STS 316적용)

- (2) 분할반입이 용이하도록 조립식으로 제작되어야 하며 누수가 없어야 한다.
- (3) 냉각탑의 운전 중에 증발되는 물과 냉각수의 청결을 유지하기 위하여 블로우다운 시키는 물을 자동으로 보충시키기 위하여 수위조절 밸브를 사용하여 수위 조절이 용이하도록 한다.
- (4) 하부수조는 고수위 타입으로 제작하여야 한다.
- (5) 냉각탑의 보수, 점검 및 청소 시 수조의 물을 배수시키기 위해 수조의 최하단 부위에 배수소켓을 설치한다.
- (6) 수조에는 내부청소, 스트레이너 청소, 플로트밸브의 조정 등을 위해 외부로부터 내부로 들어갈 수 있는 점검문(Access Door)이 설치되어야 하며 운전 중에 물이 누수되지 않고 개폐가 용이한 구조여야 한다.
- (7) 플로트밸브는 송풍기 풍압에 휘어지지 않는 구조로 제작, 설치되어야 한다.

3.3.3 송풍기

- (1) 냉각탑의 능력에 맞는 풍량, 정압을 낼 수 있는 다익형 또는 익형 송풍기를 선정하며, 특히 외부로 연결되는 풍도의 공기저항을 고려하여 송풍기를 선정하여야 한다. 송풍기 Blade/Boss는 내식성, 강도를 충분히 고려하여 SHP(열간압연강판)+용융아연도금강판 재질로 제작하여 내구성 및 내약품성에 강하게 하여 제작하여야 한다.
- (2) 송풍기는 저소음형으로 소정의 풍량을 낼 수 있어야 하며, 소음 및 진동이 최소가 되도록 정적·동적 밸런싱 작업을 하여야 한다.
- (3) 축(Shaft)은 중공축을 사용해야 하며 에폭시코팅을 하여 부식을 방지해야 한다.
- (4) Fan Boss는 운전 중량의 감소와 운전 정비가 용이하도록 철판(Steel Plate)을 가공하여 축에 장착하는 구조로 하며 철판은 아연용융도금을 사용하여야 한다.
- (5) 입구 형태는 송풍기로의 원활한 공기진입이 가능한 형태로 제작되어야 한다.
- (6) Fan의 토출구는 장방형으로 Fan효율을 증가키 위해 하부수조 안쪽으로 뺀어 있어야 하며 운전 중에 냉각수가 송풍기로 넘어오는 것을 방지할 수 있도록 설계되어야 한다.
- (7) 송풍기는 용접부위가 없는 절곡형 이어야 하며 KARSE(한국설비기술협회) 인증을 취득한 송풍기를 사용하여야 한다.
- (8) 구동방식은 V-Belt 형식으로 하며, 축은 중공축을 사용하고 에폭시코팅을 하여 부식을 방지해야 한다.
- (9) 송풍기 몸체는 임펠라와 축의 보수점검이 용이한 구조로 제작되어야 한다.
- (10) 벨트커버는 폴리 등 보수점검이 용이한 구조이며, 부식방지 조치하여야 한다.
- (11) 베어링의 수명은 200,000 시간 이상이어야 하며 급유방식은 외부연결방식이어야 한다.
- (12) 송풍기 모터의 결선은 1차 전원 시공사와 협의하여 제작사에서 시행한다.

3.3.4 전동기

- (1) 축동력에 5%이상의 여유율 및 에너지 기자재 인증기준(에너지 효율 등급 만족) 감안하여 방수형 전동기를 선정하며 KS 규격품 또는 동등 이상품을 사용한다.
- (2) 전동기는 전폐형으로 IP55등급 이상 사용하여야 한다.
- (3) 모터베이스는 V-Belt의 교체 시, 이완 시 송풍기 부분의 외부에서도 장력 조정이 용이하도록 조절용 볼트를 설치한다.
- (4) 냉각탑 전동기 용량에도 불구하고, 주어진 설치환경에서 소정의 냉각능력을 낼 수 있는 충분한 용량의 것으로 제작되어야 한다.

3.3.5 충전재

- (1) 충전재는 난연 충전재를 사용하여야 하며 물과 공기의 접촉을 최대로 할 수 있도록 단위체적당 표면적을 넓게 하여 열교환 능력을 극대화 하여야 한다.
- (2) 충전재는 물과 공기의 열교환 효율을 극대화하는 동시에 공기의 저항이 가장 적은 나선형의 구조를 형성하고 있어야 한다.
- (3) 충전재 씰트는 부패하지 않고 생물학적 침해에 견디어야 한다.
- (4) 냉각수 최대 54℃에서 열변형이 없어야 한다.
- (5) 충전재 재질은 P.V.C로 하고 두께가 0.33 mm 이상이어야 한다.

3.3.6 물 분배 장치

- (1) 헤더 및 분사관은 경질염화비닐관(VG1, KS M 3404)을 사용한다.
- (2) 가지관 및 노즐은 점검과 보수가 용이해야 하며, 보수·점검 및 세관이 용이하도록 한다.
- (3) 노즐은 운전 중 이물질에 의해 막히는 현상을 최소화할 수 있는 구조의 것을 선정해야 하며 공구 없이 분해, 조립이 가능한 구조로 한다.
- (4) 스프레이 노즐의 분무 압력은 30 kPa ~ 80 kPa 범위 안에서 선택하여 충전재 위에 골고루 분사 되도록 설계, 설치한다.

3.3.7 비산방지기

- (1) 수분사장치 상부 쪽에 설치되어 냉각탑으로부터 떠나는 공기층의 물방울의 비산을 0.002% 이하로 억제할 수 있어야 하며 토출 공기의 정압 손실을 최소화할 수 있는 구조로 설계되어야 한다.
- (2) 재질은 P.V.C로 제작하여야 하며, 토출 공기의 저항을 적게 하기 위해 라디우스(Radius) 형상으로 제작한다.
- (3) 비산방지장치는 물 분배장치의 점검 및 보수가 가능 하도록 냉각탑으로부터 착탈이 용이한 크기, 중량 및 구조로 설치되어야 한다.
- (4) 비산방지장치의 시료는 난연 성능을 보유한 재료를 사용하여야 한다.

3.3.8 백연방지장치

- (1) 백연방지코일은 냉각탑으로 회수되는 냉각수에 의해 냉각탑의 출구공기를 가열하여 백연 현상을 방지할 수 있어야 하며, 승인요청 도면에 코일 용량계산서가 포함되어야 한다.
- (2) 냉각탑 상부에 설치되는 백연코일은 코일 입·출구 배관이 인출될 수 있는 구조로 제작하여야 한다.
- (3) 백연방지코일은 이음매 없는 인탈산동관에 알루미늄 핀을 삽입하여 제작하여야 한다.

3.3.9 공기흡입망

- (1) 운전 중의 안전을 위해 냉각탑의 공기흡입 부위에 설치해야 하며 송풍기 및 모터의 점검, 보수가 용이하도록 간단히 분해, 조립 할 수 있어야 한다.
- (2) 재질은 STS 망을 사용하여 내부식성을 강화해야 한다.

3.3.10 소음기

- (1) 냉각탑 흡입·토출측 외기도입구(Dry Area)에 발생소음으로 인한 민원이 우려될 때는 소음기를 설치해야 하며, 민원 예상지점에서 법정 소음기준치를 넘지 않도록 해야 한다.
- (2) 소음기는 구동부 소음 및 낙수 소음을 감소하기 위해 흡입부 및 토출부 설치한다.
- (3) 소음기는 스플리터 형식으로 이루어지며 흡음재는 폴리에스터 또는 그라스울로 제작한다.
- (4) 흡음재의 외부 노출 부위는 장기간 외부 노출에 견디는 구조로 제작한다.

3.3.11 방진장치

- (1) 냉각탑 설치 시 하중과 운전 시 하중이 특히 상이 할 때에는 수직이동제한 장치가 있는 50 mm 이상의 제한형 스프링 마운트를 설치한다.
- (2) 제한형 스프링 마운트는 스프링의 움직임에 방해되지 아니하도록 조여진 볼트 주위와 하우징과의 간격은 최소한 13 mm 정도의 간격을 유지한다.

3.3.12 기타

- (1) 냉각탑 설치용 앵카 볼트는 STS 304를 사용하며, 조립 등에 사용되는 볼트는 부식방지 및 전위부식을 예방할 수 있도록 동일 재질에 부식방지 후처리된 볼트를 사용한다.
- (2) 냉각탑 송풍기 종류는 실시설계 도면의 송풍기 형식에 따른다.
- (3) 지하역사의 경우, 연결덕트 용 후드는 냉각탑에서 배출되는 습공기를 콘크리트 풍도까지 배기하기 위해 설치하는 덕트와 인터페이스를 고려하여야 한다.

4. 검사 및 시험

4.1 검 사

4.1.1 검사의 분류

- (1) 겉모양 검사
- (2) 치수 검사
- (3) 부품 검사

4.2 시 험

4.2.1 시험의 분류

- (1) 공장시험
- (2) 현장설치 후 시험

4.2.2 시험 방법

- (1) 시운전은 송풍기의 회전방향 및 냉각수 통수로 인한 누수 여부를 확인 한다
- (2) 냉각탑 시험규격(KS B 6364)에 정하는 시험방법에 따른 성능을 만족해야 한다.
- (3) 수 분배장치에서 흘러내리는 물은 충전재의 표면을 고르게 흐르고 본체 밖으로 물의 비산이 적은가를 확인한다.
- (4) 소음 및 진동에 대한 시험 및 검사를 실시한다.
- (5) 충전재와 엘리미네이터에 대해서 공인기관 시험성적서를 제출한다.

4.3 검사방식과 수준

4.3.1 검사 방식

- (1) 겉모양 검사
승인도면에 의하며, 용접상태와 각 장치의 설치상태 및 도장상태를 검사한다.
- (2) 치수 검사
승인도면에 의한다.
- (3) 부품 검사
승인도면에 의한다.
- (4) 성능 검사
‘KARSE B 0004 기계 통풍식 냉각탑 시험방법’ 기준에 의한다.

4.3.2 검사수준

납품수량 전량에 대하여 시행하며, 공장검수로 대체가능하다.

4.3.3 합격품질수준

- (1) KARSE B 0004(한국설비협회규격) 또는 미국냉각기술협회(CTI ATC-105)의 성능인증품 성능시험에 합격한 제품이어야 한다.
- (2) 냉각탑 직접생산 제조사로서 ISO 9001 품질시스템인증을 획득한 회사의 제품이어야 한다.

5. 품질보증

5.1 물품의 품질보증기간은 공사계약 일반조건에 따른다.

5.2 물품은 KS, ISO9001:2000 또는 ISO9001:2008인증을 획득한 회사 제품이나 동등 이상의 품질 인증을 받은 회사 제품이어야 한다.

5.3 이 기간 내에 발생한 설계, 재료 및 제작 불량 등에 의한 고장에 대하여는 계약자가 모든 책임을 지며, 사용자가 지정하는 기일 내에 무상으로 수리(개조) 또는 교체하여야 한다.

5.4 설치 완료 후, 발주자가 지정한 장소에서 사용자 교육을 실시하고 동시에 납품 후 A/S에 대한 상세 방안을 제시하여야 한다. 사용자 교육에는 장비 설치, 장비 작동 및 장비 시험 가동을 포함한다.

6. 표시 및 포장

6.1 표시

냉각탑에는 필요한 사항이 기재된 명판을 잘 보이는 곳에 견고하게 부착하여야 한다.

6.2 포장

냉각탑은 지정 장소에 설치되어 운전상태로 하고 공구는 공구상자에 넣어야 하며, 파손될 우려가 있는 부품은 충격 방지를 위한 충분한 대책을 강구하여야 한다.

6.3 기타 필요한 사항

6.3.1 물품납품은 기한 내에 발주처 지정장소에 반입 설치하여야 한다.

6.3.2 설치 및 시운전을 완료하고 검사가 납품 기한 내에 종료되어야 한다. 특히 냉동기 제어반의 시퀀스 제어에 의해 연동하여 운전될 수 있도록 하여야 한다.