

KCS 33 25 25 : 2024

생물반응조 설비공사

2024년 8월 22일 개정
<http://www.kcsc.re.kr>

KC CODE



국토교통부



건설기준 제·개정에 따른 경과 조치

이 기준은 발간 시점부터 사용하며, 이미 시행 중에 있는 설계용역이나 건설 공사는 발주기관의 장이 필요하다고 인정하는 경우 종전에 적용하고 있는 기준을 그대로 사용할 수 있습니다.

건설기준 연혁

- 이 기준은 건설기준 코드체계 전환에 따라 기존 건설기준(설계기준, 표준시방서) 간 중복·상충을 비교 검토하여 코드로 통합 정비하였다.
- 이 기준은 기존의 건축기계설비공사표준시방서에 해당되는 부분을 통합 정비하여 기계설비공사 기준으로 제정한 것으로 제·개정 연혁은 다음과 같다.

건설기준	주요내용	제정 또는 개정 (년.월)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 제정	제정 (1999.12)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2001.8)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2007.9)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2012.12)
산업·환경설비공사표준시방서	• 산업·환경설비공사 표준시방서 개정	개정 (2012.12)
KCS 31 90 15 25 : 2016	• 건설기준 코드체계 전환에 따라 코드화로 통합 정비함	제정 (2016.6)
KCS 31 90 15 25 : 2018	• 한국산업표준과 건설기준 부합화에 따라 수정함	수정 (2018.7)
KCS 31 90 15 25 : 2021	• 건설기준 적합성평가연구 결과에 따라 개정함	개정 (2021.2)
KCS 33 25 25 : 2024	• 대분류 재조정에 따른 코드번호 수정	개정 (2024.8)

제 정 : 2016년 6월 30일

개 정 : 2024년 8월 22일

심 의 : 중앙건설기술심의위원회

자문검토 : 국가건설기준센터 건설기준위원회

소관부서 : 국토교통부 건설산업과

관련단체 : 대한설비공학회

작성기관 : 국가건설기준센터

국토교통부장관은 「훈령·예규 등의 발령 및 관리에 관한 규정」에 따라 고시일을 기준으로 매 3년이 되는 시점마다 그 타당성을 검토하여 개선 등의 조치를 하여야 한다.

목 차

1. 일반 사항	1
1.1 적용범위	1
1.2 참고 기준	3
1.3 제출물	3
2. 자재	4
2.1 재료	4
2.2 구성품	6
2.3 조립	17
3. 시공	17
3.1 시공조건확인	17
3.2 시공기준	17
3.3 시운전	18

1. 일반사항

1.1 적용범위

1.1.1 공통사항

- (1) 이 기준은 하수처리시설공사에서 산기장치, 용수자동공급장치, 건식탈취기, 건식 및 습식 여과기, 터빈형 교반기, 다이어프램 펌프, 원심형 블로어, 호이스트 및 체인블록, 원심식 터보팬 등으로 구성되는 생물반응조설비에 대한 제작, 시험, 검사, 납품, 품질관리, 설치 및 시운전 등에 대하여 적용한다.
- (2) 일반 사항은 KCS 33 25 05(1)에 따른다.

1.1.2 산기장치

이 기준의 산기장치와 그 부속품의 설계, 제작, 공급 및 설치에 적용하며, 부속품은 다음과 같다.

- (1) 산기관
- (2) 리프팅 장치
- (3) 주배관설비

1.1.3 용수 자동공급장치

이 기준의 용수자동 공급장치와 그 부속품의 설계, 제작, 공급 및 설치에 적용하며, 부속품은 다음과 같다.

- (1) 압력탱크
- (2) 펌프
- (3) 현장제어반

1.1.4 건식탈취기

이 기준의 건식 탈취기와 그 부속품의 설계, 제작, 공급 및 설치에 적용하며, 부속품은 다음과 같다.

- (1) 본체(body)
- (2) 탈취제 지지판
- (3) 탈취제
- (4) 제습용 가열기

1.1.5 여과기

이 기준의 용수자동 공급장치와 그 부속품의 설계, 제작, 공급 및 설치에 적용하며, 부속품은 다음과 같다.

- (1) 압력탱크

- (2) 펌프
- (3) 현장제어반

1.1.6 터빈형 교반기

이 기준의 터빈형 교반기의 설계, 제작, 공급 및 시공에 공통적으로 적용하며, 부속품은 다음과 같다.

- (1) 전동기
- (2) 임펠러
- (3) 축
- (4) 전동기 가대
- (5) 흡입기구(intake volute assembly)
- (6) 부양기구(floatation assembly)

1.1.7 다이어프램 펌프

이 기준의 약품주입용 다이어프램 펌프의 설계, 제작, 공급 및 시공에 공통적으로 적용한다.

1.1.8 원심형 블로어

이 기준의 원심형 블로어의 설계, 제작, 공급 및 설치에 적용하며, 부속품은 다음과 같다.

- (1) 전동기
- (2) 소음기(silencer)
- (3) 오일냉각기
- (4) 윤활장치
- (5) 현장제어반
- (6) 신축 관이음

1.1.9 호이스트 및 체인블록

이 기준의 호이스트와 체인블록 그리고 부속품의 설계, 제작, 공급 및 설치에 적용하며, KCS 33 25 10 중 호이스트 및 체인블록에 관한 내용에 따른다.

1.1.10 원심식 터보팬

이 기준의 원심식 터보팬과 그 부속품의 설계, 제작, 공급 및 시공에 적용하며, 그 부속품은 다음과 같다.

- (1) 케이싱
- (2) 축
- (3) 베어링
- (4) 전동기

1.2 참고 기준

1.2.1 관련기준

- (1) KCS 33 25 10(2.1.2)
- (2) KCS 33 25 05(1.2)

1.2.2 한국산업표준

- KS T 1319: 방청포장 방법 통칙
- KS B 1511 : 철강제 관 플랜지의 기본 치수 및 치수 허용차
- KS B 1536: 벨로우즈형 신축 관 이음
- KS B 1562: 방진 고무 마운트
- KS B 6301: 원심 펌프, 사류 펌프 및 축류 펌프의 시험 및 검사 방법
- KS B 6302: 펌프 토출량 측정 방법
- KS B 6311: 송풍기의 시험방법
- KS B 6360: 펌프의 소음 레벨 측정 방법
- KS B 6361: 송풍기 · 압축기의 소음 레벨 측정 방법
- KS B 6371: 액압용 강선 보강 고무 호스
- KS B 7513: 펌프의 흡입관 및 토출관의 치수
- KS C IEC60034-11: 회전기기 제11부 : 내장 열보호기
- KS C IEC60085 : 전기절연 · 내열성 등급
- KS C 4202: 일반용 저압 3상 유도 전동기
- KS C 4205: 유도 전동기의 기동 계급
- KS D 3503: 일반 구조용 압연강재
- KS D 3705: 열간 압연 스테인리스 강판 및 강대
- KS D 3750: 내열 내식 초 합금봉
- KS D 3752: 기계 구조용 탄소 강재
- SPS-KFCA-D4301-5015: 회 주철품
- KS M 3401: 수도용 경질 폴리염화비닐관
- KS M 6617: 방진 고무용 고무 재료

1.3 제출물

KCS 33 25 05(1.7)에 따른다.

1.3.1 산기장치

- (1) 시공 상세도면
- (2) 최대, 정격 및 최소조건의 시험보고서

1.3.2 건식탈취기 시공상세도면

- (1) 최대, 정격 및 최소조건의 시험보고서
- (2) 탈취기의 효율 및 성능 곡선도
- (3) 탈취제(media) 성적서

1.3.3 여과기

- (1) 시공상세도면
- (2) 최대, 정격 및 최소조건의 유량계산서
- (3) 여과기의 효율 성적서

1.3.4 원심식 터보팬

- (1) 시공 상세도면
- (2) 최대, 정격 및 최소조건의 시험보고서
- (3) 송풍기의 효율 및 성능 곡선도
- (4) 송풍기의 진동 및 소음검사 성적서

2. 자재

2.1 재료

2.1.1 공통사항

KCS 33 25 05(2)에 따른다.

2.1.2 산기장치

주요부품 제작에 사용되는 재료는 다음과 같거나 동등 이상이어야 한다.

- (1) 산기관: 시공계획서에 따른다.
- (2) 리프팅 장치: KS D 3705
- (3) 주 배관재료: KS D 3705

2.1.3 건식탈취기

주요부품 제작에 사용되는 재료는 다음과 같거나 동등 이상이어야 한다.

- (1) 본체: KS D 3705
- (2) 탈취제 지지판: KS D 3705
- (3) 제습용 가열기: KS D 3705

2.1.4 여과기

주요부품 제작에 사용되는 재료는 다음과 같거나 동등 이상이어야 한다.

- (1) 입자처리장치: KS D 3705
- (2) 고정가대: KS D 3705
- (3) 케이싱: KS D 3705

2.1.5 터빈형 교반기

주요부품 제작에 사용되는 재료는 다음과 같거나 동등 이상이어야 한다.

- (1) 전동기: KS C 4202
- (2) 임펠러: KS D 3705
- (3) 전동기 가대: KS D 3705
- (4) 흡입기구: KS D 3705
- (5) 부양기구: KS D 3705

2.1.6 다이어프램 펌프

주요부품 제작에 사용되는 재료는 다음과 같거나 동등 이상이어야 한다.

- (1) 펌프헤드와 조인트: KS D 3705
- (2) 볼: KS D 3705
- (3) 공기챔버: KS M 3401

2.1.7 원심형 블로어

주요부품 제작에 사용되는 재료는 다음과 같거나 동등 이상이어야 한다.

- (1) 케이싱: SPS-KFCA-D4301-5015
- (2) 회전자: KS D 3752
- (3) 임펠러: KS D 3752
- (4) 공통가대: KS D 3503
- (5) 소음기: KS D 3705
- (6) 현장제어반: KS D 3705
- (7) 신축 관 이음: KS D 3705

2.1.8 호이스트 및 체인블럭

KCS 33 25 10(2.1.2)에 따른다.

2.1.9 원심식 터보팬

주요부품 제작에 사용되는 재료는 다음과 같거나 동등 이상이어야 한다.

- (1) 회전자: KS D 3752
- (2) 축: KS D 3752
- (3) 케이싱: SPS-KFCA-D4301-5015

2.2 구성품

2.2.1 산기장치

(1) 산기관

- ① 산기관은 화학약품 및 산화 물질에 의한 변형을 충분히 견딜 수 있어야 한다.
- ② 토출 멤브레인은 공기의 공급이 중단되면 즉시 탄성력에 의하여 원래의 상태로 복귀되어 기공들이 일시에 폐쇄되어 역류 및 막힘을 방지할 수 있어야 한다.
- ③ 공기의 압력에 의한 수축 및 팽창 탄성을 견딜 수 있는 고정 캡이 상단과 하단에 견고하게 부착되어야 하며, 디퓨저 캡은 멤브레인의 특성과 상호보완작용을 할 수 있는 재질로 해야 한다.

(2) 기계식산기장치

주요부품 제작에 사용하는 재료는 다음과 같거나 동등이상이어야 한다.

- ① 구동장치: 시공상세도면
- ② 구동축 및 감속기어장치: KS D 3705
- ③ 구동지지대: KS D 3503, 3705
- ④ 프로펠러(터빈): KS D 3705
- ⑤ 프로펠러(터빈) 축: KS D 3705
- ⑥ 기초볼트 및 너트: KS D 3705
- ⑦ 개스킷: 시공상세도면

(3) 접촉재

① 시스템 설명

접촉재는 유입오수 중의 유기물을 정화시킬 수 있는 미생물막이 부착형성 가능한 여재이다.

② 구성품

가. 생물막의 부착형성이 용이하여야 한다.

나. 비표면적 및 공극률이 커야 한다.

다. 폭기조 내 선회류에 대해 통수저항이 적어야한다.

라. 재질은 화학적, 생물학적, 파괴작용에 저항성이 크고 내구성(강도, 좌굴 및 마모저항성)이 있어야하며, 장기간 사용할 때 변질되지 않아야 한다.

마. 부유물의 포집력 및 부착성이 커야한다.

바. 유해물질의 용출이 없어야한다.

사. 제품의 형상과 공극이 일정해야 하고, 조내(槽內)에 균일유속을 유지할 수 있는 구조이어야 한다.

(4) 회전원판장치

회전원판장치는 연결원판을 수평 방향의 축에 고정시켜 원판체의 40% 정도가 조 내의 수면속에 잠기도록 하여 원판이 축과 함께 회전하면서 처리수중의 미생물 균을 막과

막사이의 상으로 원판표면에 부착시켜 공기중 노출 시에는 산소를 흡수하고 수중에는 무기물의 산화, 분해시키는 형식이어야 하고 모든 생물처리성능이 우수하여야 한다.

(5) 현수 미생물 접촉장치

현수 미생물 접촉장치는 고정상 접촉재 표면에 오 배수를 반복 접촉시킴으로서 미생물을 장시간 부착시켜 유입되는 오탁 물질을 접촉재의 외부에서는 부착, 증식 및 호기성 작용을 시키고 깊은 곳에서는 혐기성 작용을 시켜 기체화(CO₂, CH₂, H₂S) 및 액화(H₂O)시킴으로써 잉여 슬러지를 적게 발생시키는 구조로 한다.

(6) 정류관 및 저류관

유입되는 처리수를 균등하게 배출시켜 처리효율을 높이는 기능을 하여야 한다.

(7) 소포노즐

폭기 및 산기장치에 의해 처리수에서 거품이 발생하여 정수에 지장이 발생할 때 거품 제거를 위해 소포수를 살포하여 제거해야 한다.

(8) 월류웨어

침전된 처리수가 침전지에서 고르게 분포되어 흐를 수 있도록 하여 처리효율을 높일 수 있어야 한다.

(9) 스크 제거장치

- ① 스크 제거장치는 월류웨어형, 원통형(스크유입구멍 부착), 상자형, 역립 형 등의 형상으로 하고 스크조의 수면에서 제거할 수 있는 구조로 한다.
- ② 원통형의 스크제거장치는 물이 유동부에서 원통 내로 유입하지 않는 구조로 하여야 한다.
- ③ 스크 제거장치의 재료는 강재, 스테인리스 강재, 플라스틱재 등으로 한다.

2.2.2 용수자동공급장치

(1) 압력탱크

- ① 압력탱크에는 안전밸브, 압력계, 수위계, 압력제어 스위치가 부착되어야 한다.
- ② 압력탱크 내부는 다이어프램에 의해 물 챔버(water chamber)와 공기 챔버로 분리되어야 한다.
- ③ 다이어프램은 고장력 부틸제 고무이어야 한다.

(2) 펌프

KCS 33 25 30에 따른다.

(3) 현장 조작반

- ① 현장 제어반은 방진형이어야 하며, 관찰창을 통하여 내부를 감시할 수 있는 2중 구조이어야 한다.
- ② 제어반은 경첩 형식의 문을 가져야 하며, 제어반 전면에 각각의 펌프 구동 전동기와 브리지 운전 전동기 운전용 표시 불이 들어오는 자동 스위치가 설치되어야 한다.
- ③ 파이프 지지형인 경우, 지지 파이프는 충분한 강도를 지닌 재질로써 인·출입되는

전선을 충분히 수용할 수 있어야 한다.

- ④ 조작반 내에는 콘덴서를 취부하여 회로의 역률을 95% 이상으로 유지하여야 한다.
- ⑤ 각각의 기기에 대한 이상상태가 경보기에 표시되어야 할뿐 만 아니라, 중앙감시반으로 전송되도록 해야 한다.
- ⑥ 현장 조작반에 내장되어야 할 기기는 다음과 같다
 - 가. 수동/자동, 현장/중앙운전 선택 스위치
 - 나. 기동기, 차단기
 - 다. 기동, 정지, 고장표시 램프
 - 라. 발신기, 수신기 및 단자
 - 마. 제어회로, 조작회로
 - 바. 한계 스위치, 마그네틱 스위치, 릴레이 타이머

2.2.3 건식탈취기

(1) 본체

- ① 내산성 스테인리스 재질로 제작한다.
- ② 본체는 3부분으로 구성되어야 하며, 보강재, 탈취제 받침판과 망(mesh) 등은 일체 접합하여 하나의 구조체를 이루어야 한다.
- ③ 3부분의 결합은 플랜지 이음을 사용하고 플랜지 사이의 기밀 유지는 석면을 사용하여야 한다.

(2) 탈취제 지지판

하부의 탈취제 지지판은 탈취제 자중 및 부식에 충분히 견딜 수 있도록 스테인리스 망을 사용하여 제작하며, 공기 유통을 위한 압력 손실을 최소화하여 탈취제를 지지할 수 있는 구조로 되어야 한다.

(3) 부속류

- ① 검사구 및 투입구를 각각 2개소에 설치(투명 아크릴)하고 스테인리스 볼트로 부착하여 분해 조립이 용이하게 한다.
- ② 본체 하부에는 결로 등으로 발생하는 수분을 제거할 수 있는 배수용 밸브를 설치하고 결로수의 고임이 없도록 배수 밸브 방향으로 약간 경사를 준다.
- ③ 기온 차에 의한 결로 발생억제를 위해 보온재를 탑 본체 내부의 탈취제 받침부 상부 벽 전면에 부착 설치한다.

(4) 탈취제

- ① 악취입자를 화학적으로 흡착하여 산화시키는 방식으로 접촉시간 1초 동안에 악취를 제거하는 순간 탈취기능과 12개월 이상의 지속적인 탈취능력이 있어야 한다.
- ② 탈취제는 방향제에 의한 악취 은폐가 아닌 무취이어야 하며 취급에 안전한 무독성이어야 한다.
- ③ 탈취제 사용 중 또는 사용 후에 잔재물에 의한 2차 공해 유발이 없어야 한다.

(5) 제습용 가열기

- ① 가열기 본체는 스테인리스강의 재질로 부식이 없고 변형이 없으며 내구성이 있어야 한다.
- ② 용접은 연속 용접을 해야 하며 언더컷(under cut), 오버랩(over lap) 및 용재(slag) 혼입을 방지하며 미려한 제품이 되도록 한다.
- ③ 내부에는 전기 가열기를 내장하고 자동 제어 장치를 내장한 별도의 제어반 구조이어야 한다.
- ④ 제어반에는 가열기의 가동 및 정지 스위치가 내장되고 가열기의 온도를 조절하는 별도의 장치가 있어야 한다.
- ⑤ 가열기는 덕트와 탈취기 사이에 장치하며 탈취기 인입구 하단에 설치한다.
- ⑥ 가열기와 덕트와의 결합은 플랜지 이음을 사용하고 플랜지간의 기밀유지는 석면을 사용한다.
- ⑦ 가열기의 크기는 인입구 덕트 크기에 맞추어 제작한다.

2.2.4 여과기

(1) 입자처리장치

가대 및 여재의 재질은 스테인리스로 해야 한다.

(2) 하이캡

여재의 재질은 폴리에스테르로 하며, 가대 재질은 아연도 철판으로 해야 하고, 비교적 큰 분진 10 μ 이상을 제거하는 구조로 해야 한다.

(3) 고정가대

스테인리스강으로 한다.

(4) 케이싱

① 케이싱은 스테인리스강으로 한다.

② 바닥과 벽, 벽과 벽의 경계면은 분진 및 압력 누출 예방을 위해 실리콘 처리를 한다.

③ 하단에는 배출구를 설치한다.

④ 차압측정을 위한 배관 및 차압게이지를 설치하여 여과기의 오염도 측정이 손쉽도록 한다.

⑤ 외부 배관과 연결되는 케이싱의 연결부는 플랜지 형태로 제작되어야 한다.

2.2.5 터빈형 교반기

(1) 전동기

전동기는 다음에 따른다.

① 전동기규정: KS C 4202

② 보호방식: KS C IEC60034-11

③ 절연등급: KS C 4004

④ 기동방식: KS C 4205

(2) 임펠러 및 축

임펠러는 스테인리스 재질로 제작되어야 한다.

(3) 전동기 가대

- ① 부양기(float)의 상단과 결합되는 전동기 가대의 재질은 스테인리스강이어야 하며, 기초볼트/너트의 재질 또한 스테인리스강이어야 한다.
- ② 전동기 자중과 운전 중 회전력에 의한 뒤틀림에 충분히 견딜 수 있는 구조 및 강도를 가져야 한다.

(4) 흡입기구

스테인리스강 재질로 제작되어야 한다.

(5) 부양기구

- ① 부양기의 외피는 스테인리스강재로 만들어져야 한다.
- ② 운전 중 몸체의 반 이상이 물속에 잠기게 되는 부양기는 내부로 물이 침투되지 않도록 완전 방수를 유지해야 한다.
- ③ 외부에서 가해지는 충격에 안전한 구조로서, 교반기 전체의 중량을 물위에 부양할 수 있는 구조로 설계되어야 하며, 그 내부는 폴리우레탄폼으로 채워야 한다.

2.2.6 다이어프램 펌프

(1) 펌프

- ① 펌프 본체와 구동장치, 속도 조절장치 등으로 구성되며, 주입량을 자동적으로 비례 제어 할 수 있도록 해야 한다.
- ② 스트로크를 자동제어 하여 유량을 조정하며, 스트로크의 길이는 수동조절이 가능해야 한다.
- ③ 스트로크의 길이는 0 ~ 100%까지 조절 가능하여야 하며, 운전 중에도 수동조절이 가능해야 한다.
- ④ 정량성과 다이어프램의 보호를 위하여 유압식 다이어프램 펌프를 사용해야 한다.
- ⑤ 펌프에 부착된 레귤레이터는 토출 조건에 따라 압력을 수동 조절할 수 있어야 하며, 압력 릴리프 밸브로도 활용할 수 있어야 한다.
- ⑥ 유량 신호를 제어반으로 보내어 적산을 통하여 사용한 약품의 양을 알 수 있게 하여야 한다.

(2) 전동기

전동기는 다음에 따른다.

- ① 전동기규정: KS C 4202
- ② 보호방식: KS C IEC60034-11
- ③ 절연등급: KS C 4004
- ④ 기동방식: KS C 4205

(3) 안전밸브

안전밸브의 압력범위는 토출압의 1.2배 이하로 해야 한다.

2.2.7 원심형 블로어

(1) 케이싱

- ① 두께의 불균일이 없는 주철재로 하고, 해체점검이 용이한 상하 분할형 구조로 한다.
- ② 케이싱의 내부는 특히 평활하게 하고 유체 마찰저항이 적은 구조로 해야 한다.
- ③ 케이싱을 관통하는 축봉부 및 라이너링부의 기밀장치에는 레버린스 패킹을 하여 공기누설을 최소화해야 한다.

(2) 회전자

- ① 회전자는 주판, 축판, 및 보수로 구성되며, 재질은 고장력 강재를 사용한다.
- ② 회전자의 날개는 방사상 날개형(open radial flow type)으로 한다.
- ③ 회전자는 열처리를 필히 실시한 후 가공하고 회전자와 주축은 조립 후 동적 균형 시험을 한다.
- ④ 역향 직선형 날개로 기계 가공하여 제작하여야 하며, 주조 또는 용접은 할 수 없다.
- ⑤ 회전자는 수축결합과 록크 너트에 의해 축에 고정시켜 분해 조립을 쉽게 하고 정적 및 동적 균형이 유지되도록 한다.
- ⑥ 날개는 원주거리를 일정한 등간격으로 배치하여 고속운전할 때 진동 등의 이상이 생기지 않도록 해야 한다.
- ⑦ 제작 시의 변형 및 부정형 등이 없고 충분한 강도를 가져야 한다.

(3) 임펠러

동적 균형 시험을 실시하여 제출해야 한다.

(4) 축

알루미늄 합금강으로 동력전달 및 임계속도에 대하여 충분한 강도를 가지도록 안전율을 고려하며, 운전 중 진동이 발생하지 않는 구조로 해야 한다.

(5) 기어 감속기 및 베어링

- ① 기어 감속기는 단조 합금강을 열처리, 정밀 치연마한다.
- ② 기어박스는 주철제이고, 기어박스로부터의 기름이 누출되지 않게 하여야 한다.
- ③ 기어 감속기의 베어링은 미끄럼형의 레이디얼 및 추력베어링을 사용하고 강제 윤활에 의한 적절한 유막이 형성되게 해야 한다.
- ④ 베어링 수명은 100,000시간 이상이 되도록 해야 한다.
- ⑤ 베어링은 배관이나 블로어를 분해하지 않아도 교체 및 보수 점검이 가능한 구조로 설계해야 한다.

(6) 추력 베어링

기동 시의 회전력과 풍압에 기인하는 축 추력을 충분히 견딜 수 있어야 한다.

(7) 축 이음

- ① 플렉시블 디스크형의 커플링으로서 전동기 출력축과 송풍기 입력축을 연결하여 최

대 회전력을 전달할 수 있는 규격이어야 하고, 운전 중 온도변화에 대처하고 축의 끝 이동을 허용하며, 축에서 회전력 및 속도 변동으로 인한 충격을 흡수할 수 있어야 한다.

② 커플링은 동력을 축에 정확하게 전달하기 위하여 스플라인 또는 기타 기계적인 키를 장치하여야 한다.

③ 안전을 위해 강재 덮개를 씌우며, 덮개는 공통 가대에 볼트로 체결되어야 한다.

(8) 공통가대

송풍기와 전동기를 동시에 탑재시킬 수 있는 강도 유지와 윤활유 탱크를 내장하는 구조로 하기 위해 강재를 사용하여 제작하고 하부에 방진고무를 설치해야 하며, KS M 6617과 KS B 1562에 따른다.

(9) 소음기

소음기는 한국공업규격 KS B 6361에 정하여진 수치보다 우수한 구조로서 청소가 용이하도록 설계해야 하며, 배관의 공명현상을 고려해야 한다.

(10) 전동기

① 전동기의 규정은 한국산업표준 KS C 4202에 따라야 하며, 절연등급 기준은 다음과 같아야 한다.

② 보호방식: KS C IEC60034-11

③ 절연등급: KS C 4004

④ 기동계급은 KS C 4205에 따라야 한다.

⑤ 전동기의 베어링은 온도 감지기를 포함해야 하며 윤활은 그리스 주유식으로 해야 한다.

⑥ 기동 전류가 정격전류의 최대 600% 이하에서 원활히 기동되게 해야 한다.

⑦ 기동 방식은 직기동, 또는 기동 보상장치에 의해 기동하게 해야 한다.

⑧ 정격동력으로 계속하여 운전되었을 때 외기 온도가 섭씨 40°까지 상승하여도 삽입된 권선 온도 감지기에서 측정된 온도 상승값이 섭씨 80°를 초과하지 않아야 한다.

⑨ 전동기는 내부에 응축이 생기지 않도록 공간 가열기를 갖추어야 하며, 적절히 냉각하여 권선의 과열이 발생하지 않도록 해야 한다.

⑩ 전동기 권선은 기동력, 습기 및 기름에 견딜 수 있어야 한다.

⑪ 각 위상마다 권선 온도감지기가 설치되어야 하고, 전동기 모션 단자함의 반대쪽에 설치하여야 한다.

⑫ 전동기 외피(enclosure)의 모든 개구부는 방충시설을 구비해야 한다.

⑬ 전동기는 단자함에 접지단자를 장치하여야 하며, 가대 접지를 할 수 있는 설비를 가져야 한다.

(11) 오일냉각기

① 오일냉각기는 수냉식 냉각기 또는 냉각관과 방열판으로 구성된 공냉식 냉각기로 구성되며, 대기온도 최대 섭씨 35°에서 최적의 냉각효율이 유지되어야 한다.

- ② 윤활유 펌프의 토출 유량을 충분히 냉각하는데 필요한 전열 면적을 유지해야 한다.

(12) 강제 윤활 장치

- ① 윤활장치는 송풍기와 일체형이며 유조, 기계구동식 주오일펌프, 전기구동식 보조오일 펌프, 스트레이너, 오일 냉각기, 여과기, 안전밸브 등으로 구성되어 각 송풍기 자체에 부착되어 있어야 한다.
- ② 공통 가대에 내장되어 방청 처리된 윤활유 통에는 맨홀과 유면계를 구비하며, 윤활유가 연속적으로 순환되는 시스템으로 해야 한다.
- ③ 급유펌프는 송풍기 축단에 설치되는 주펌프 1대와 전동기로 구동되는 보조 펌프 1대로 구성하며, 그 용량은 동일하게 하여야 한다.
- ④ 현장 제어반에서 조작되는 전동 보조 오일펌프는 송풍기 기동/정지시의 오일공급과, 주오일 펌프의 고장이나 성능 저하 시 시스템의 압력 스위치에 의해 자동 기동되어 윤활유를 정상적으로 공급할 수 있어야 한다.
- ⑤ 주오일 펌프는 송풍기가 가동하는 한 연속적으로 오일을 공급하고 정전과 같은 비상시에도 윤활유는 송풍기의 관성력에 의해 회전하는 주 오일펌프에 의해 송풍기가 정지될 때까지 지속적으로 공급되게 해야 한다.
- ⑥ 오일 탱크에는 내부 칸막이를 두어 윤활유 드레인 측의 공기나 거품이 송풍기 흡입측에 유입되지 않게 해야 한다.
- ⑦ 윤활장치에는 다음과 같은 부속품이 함께 포함되어 공급되어야 한다.
- ⑧ 오일 여과기
- ⑨ 차압 지시계(여과용)
- ⑩ 공냉식 오일 냉각기와 온도 조절장치
- ⑪ 냉각 오일의 온도가 섭씨 5° 이하일 때 기동을 차단하는 자동 온도 조절장치
- ⑫ 안전밸브 및 역류 방지밸브 등 관련된 배관재 일체

(13) 현장 제어반

- ① 현장 제어반은 방진형이어야 하며, 관찰창을 통하여 내부를 감시할 수 있는 2중 구조이어야 한다.
- ② 제어반은 경첩 형식의 문을 가져야 하며, 제어반 전면에 각각의 전동기 운전용 표시 불이 들어오는 자동 스위치가 설치되어야 한다.
- ③ 파이프 지지형인 경우, 지지 파이프는 충분한 강도를 지닌 재질로써 인·출입되는 전선을 충분히 수용할 수 있어야 한다.
- ④ 조작반 내에는 콘덴서를 취부하여 회로의 역률을 95% 이상으로 유지하여야 한다.
- ⑤ 각각의 기기에 대한 이상상태가 경보기에 표시되어야 할 뿐만 아니라, 중앙감시반으로 전송되도록 해야 한다.
- ⑥ 현장 제어반에 내장되어야 할 기기, 제어, 경보 및 정지 그리고 외부와의 신호연계는 다음과 같은 조건들을 만족해야 한다.
- ⑦ 내장기기

- 가. 수동/자동, 현장/중앙운전 선택 스위치
- 나. 기동기, 차단기
- 다. 기동, 정지, 고장표시 램프
- 라. 발신기, 수신기 및 단자
- 마. 제어회로, 조작회로
- 바. 한계 스위치, 마그네틱 스위치, 릴레이 타이머
- ⑧ 제어
 - 가. 송풍기 기동과 정지
 - 나. 운전 모드 선택: 현장(수동조작), 원격(자동조작)
 - 다. 보조오일 펌프 기동과 정지
 - 라. 분출밸브 개폐
 - 마. 디퓨저 개폐 조절
 - 바. 흡입안내 날개 개폐조절
 - 사. 송풍기 테스트(송풍기 운전상태 및 경보장치회로 커미셔닝 모드)
 - 아. 전동기 과부하 방지 제어
- ⑨ 경보 및 정지
 - 가. 시퀀스 실패
 - 나. 윤활유 온도 상승
 - 다. 윤활유 압력 저하
 - 라. 맥동
 - 마. 흡입온도 상승
 - 바. 전동기 베어링 및 권선 온도 상승
 - 사. 기어 감속기 베어링 온도 상승
 - 아. 전동기 과전류 보호
 - 자. 흡·토출 밸브 전개 위치
 - 차. 진동 감지장치
- ⑩ 외부와의 신호 연계
 - 가. 송풍기 감시를 위한 프로세스에의 연계
 - 나. 송풍기 운전/정지
 - 다. 경보
 - 라. 제어상태: 현장(수동), 원격(자동)
 - 마. 생물 반응조 연계
 - 바. 송풍기 기동/정지 신호
 - 사. 공기량 증가 신호
 - 아. 공기량 감소 신호
 - 자. 전동기 기동반과 연계
 - 차. 전동기 기동신호 송신

카. 기동확인 신호 수신

2.2.8 원심식 터보팬

(1) 회전자

- ① 회전자는 탄소강에 유리 섬유 강화 플라스틱 라이닝을 한다.
- ② 진동, 소음이 적고 효율이 높으며 24시간 연속운전에 견딜 수 있어야 한다.

(2) 축

- ① 축은 탄소강에 유리 섬유 강화 플라스틱 라이닝을 한다.
- ② 축이 케이싱을 관통하는 부분은 누설 방지장치를 하여 냄새 누설이 없도록 한다.

(3) 케이싱

- ① 조립하기 전에 프라임 코팅이나 에나멜로 마감 도색해야 하며, 가습기의 하단에서 공기를 이송하는 팬은 아연도 강판으로 제조해야 한다. 단, 알루미늄 부품에 대해서는 프라임 코팅할 필요가 없다.
- ② 특별히 명시된 곳에는 수평형 플랜지 스플릿 하우징으로 된 볼트 조립 구조로 공급해야 한다.
- ③ 벨류트 하우징이 없이 스틸 캐비닛을 갖춘 플러그팬형으로 제작해야 한다.

(4) 베어링

자체 편심방지 및 윤활유 공급이 가능해야 하고, 볼 베어링의 경우 50,000시간, 롤 베어링의 경우에는 120,000시간 이상의 수명을 확보해야 한다.

(5) V-벨트 구동

주철 또는 강재 휠차로 구성되며, 동적 균형을 이루어야 한다.

(6) 벨트 보호망

- ① 다이아몬드형 메쉬 철망 용접구조로 앵글 가대 또는 동등 이상의 구조물에 용접되고 프라임 코팅되어야 한다.
- ② 벨트 장력의 조정이 가능해야 하고, 윤활작업이 가능하며, 팬이나 기타 부속물을 보호할 수 있도록 된 구조이어야 한다.

(7) 토출 댐퍼

단일 조절 레버로 외부에서 블레이드 조정이 가능해야 한다.

(8) 흡입 · 토출망

그리드형으로 용접된 아연도 강판이어야 한다.

(9) 점검문

조작이 쉬운 개폐결쇠와 개스킷을 갖춘 스크롤에 적합한 형상이어야 한다.

(10) 전동기

- ① 전동기의 규정은 한국산업표준 KS C 4202에 따라야 하며, 절연등급 기준은 다음과 같아야 한다.
- ② 보호방식: KS C IEC60034-11
- ③ 절연등급: KS C 4004

- 가. 기동계급은 KS C 4205에 따라야 한다.
- 나. 전동기 베어링의 윤활은 그리스 주유식으로 해야 한다.
- 다. 기동 전류가 정격전류의 최대 600% 이하에서 원활히 기동되게 해야 한다.
- 라. 정격동력으로 계속하여 운전되었을 때 외기 온도가 섭씨 40°까지 상승하여도 삽입된 권선 온도 감지기에서 측정된 온도 상승값이 섭씨 80°를 초과하지 않아야 한다.
- 마. 전동기 권선은 기동력, 습기 및 기름에 견딜 수 있어야 한다.
- 바. 전동기 외피의 모든 개구부는 방충시설을 구비해야 한다.
- 사. 전동기는 단자함에 접지단자를 장치하여야 하며, 가대 접지를 할 수 있는 설비를 가져야 한다.

(11) 현장 제어반

- ① 현장 제어반은 방진형이어야 하며, 관찰창을 통하여 내부를 감시할 수 있는 2중 구조이어야 한다.
- ② 파이프 지지형인 경우, 지지 파이프는 충분한 강도를 지닌 재질로써 인·출입되는 전선을 충분히 수용할 수 있어야 한다.
- ③ 조작반 내에는 콘덴서를 취부하여 회로의 역률을 95% 이상으로 유지하여야 한다.
- ④ 각각의 기기에 대한 이상상태가 경보기에 표시되어야 할뿐만 아니라, 중앙감시반으로 전송되도록 해야 한다.
- ⑤ 현장 제어반에 내장되어야 할 기기, 제어, 경보 및 정지 그리고 외부와의 신호연계는 다음과 같은 조건들을 만족해야 한다.

가. 내장기기

- (가) 수동·자동, 현장·중앙운전 선택 스위치
- (나) 기동기, 차단기
- (다) 기동, 정지, 고장표시 램프
- (라) 발신기, 수신기 및 단자
- (마) 제어회로, 조작회로
- (바) 한계 스위치, 마그네틱 스위치, 릴레이 타이머

나. 제어

- (가) 송풍기 기동과 정지
- (나) 운전 모드 선택: 현장(수동조작), 원격(자동조작)
- (다) 송풍기 테스트
- (라) 전동기 과부하 방지 제어

다. 외부와의 신호 연계

- (가) 송풍기 감시를 위한 프로세스에의 연계
- (나) 송풍기 운전·정지
- (다) 경보
- (라) 제어상태: 현장(수동), 원격(자동))

- (마) 전동기 기동반과 연계
- (바) 전동기 기동신호 송신
- (사) 기동확인 신호 수신

2.3 조립

2.3.1 자동 용수공급장치

- (1) 압력용기는 한국산업표준 KS B 6750에 따라 설계 및 제작되어야 한다.
- (2) 플랜지의 규격은 KS B 1511에 따른다.

2.3.2 탈취기

- (1) KS D 3503 또는 동등 이상의 재질로 조립되어야 하며, 접근승강구, 맨홀, 공기방출 및 필요 노즐, 분사장치, 여과기, 지지대와 받침대, 여과수의 집수장치와 역세척장치로 구성되어야 하고 장치 내부는 에폭시 코팅을 한다.
- (2) 자동작동을 위한 완전 밀폐형 자동밸브를 갖추어야하며, 다이어프램형 밸브이어야 한다.
- (3) 현장 조립 시 여과기가 수평과 수직을 정확하게 유지할 수 있어야 한다.
- (4) 자동운전을 위한 현장조작반 및 전기계장 설비가 공급되어야 한다.
- (5) 체인블록은 탈취제 교체 시 사용 가능하도록 설계되어야 한다.
- (6) 유입과 유출부분에 압력계를 설치하여 압력손실을 파악할 수 있게 하여야 한다.

3. 시공

3.1 시공조건확인

KCS 33 25 05(3)에 따른다.

3.2 시공기준

3.2.1 산기관 시공

- (1) 산기관과 배관의 연결은 이음쇠를 사용한다.
- (2) 이음쇠의 재질은 방식성 재질로 선정한다.
- (3) 지지 및 기초볼트는 스테인리스 강재로 한다.

3.2.2 건식탈취기 시공

공급자의 지침서에 따라 설치하되 본체 및 내부 조립은 다음과 같은 순서로 한다.

- (1) 3등분으로 반입된 탈취기 본체는 채널을 설치하고 수평이 맞는지 수평계를 사용하여 확인한 후 하단부위부터 조립 설치한다.
- (2) 플랜지 조립으로 되어 있으므로 플랜지와 플랜지 사이에 석면 패킹을 삽입하여 스테인

리스 볼트 및 너트를 사용하여 본체의 조립을 완료한다.

- (3) 볼트와 너트를 한번에 무리하게 조여서는 안 되며 전체적으로 조금씩 균형이 맞게 조여 나가야 한다.
- (4) 전체가 조립이 된 후 세트 기초볼트를 설치 본체를 고정한다.
- (5) 검사구 및 투입구는 아크릴로 제작되어 있으므로 탈취제를 넣고 조립할 때 무리한 힘이 가해지지 않도록 주의해야 한다.

3.2.3 여과기 시공

공급자의 지침서에 따라 설치하고 다음의 사항에 주의한다.

- (1) 집진부가 항상 수평을 이룰 수 있도록 한다.
- (2) 풍도와 가대 사이에는 완전히 기밀을 유지한다.
- (3) 공기 여과기의 전후에는 여과기 높이에 해당하는 공간을 두어야 한다.

3.2.4 원심형 블로어

- (1) 블로어 축선의 수평도는 1 m 에 대하여 0.2 mm 이내로 한다.
- (2) 콘크리트 기초가 블로어의 가대와 단단히 밀착하여 진동에 견딜 수 있어야 한다.
- (3) 블로어는 지면보다 약간 높은 수평기초 위에 설치하며, 평라이너 또는 테이퍼 라이너로 조절한다.
- (4) 블로어 설치중 이물질이 내부로 들어가지 않도록 유의해야 하며, 특히 배관 용접 시 용접 불꽃에 의한 잔존물이 들어가지 않도록 해야 한다
- (5) 블로어 운전 시 진동이 배관에 직접적으로 미치는 영향을 없애기 위해 블로어의 전·후에 벨로우즈형 신축 관이음을 설치한다.
- (6) 커플링 중심을 맞출 때 커플링 볼트를 뺀 후 맞춰야 하며, 커플링과 커플링 사이는 3~5 mm를 반드시 떼야한다.

3.2.5 호이스트 및 체인블럭

KCS 33 25 10(3)에 따른다.

3.2.6 원심식 터보팬

- (1) 플렉시블 연결부를 팬 흡입구와 토출 덕트 사이에 설치해야 한다.
- (2) 운전 중 팬과 덕트 사이 접속부의 금속 묶음이 평행 되게 구부러져 있는지 확인한다.
- (3) 최종적인 공기밸런스를 위하여 필요한 고정 시브를 설치한다.
- (4) 흡입구 또는 토출구가 노출된 곳에는 안전망을 설치한다.
- (5) 배기팬의 토출구에 백 드래프트 댐퍼를 설치한다.

3.3 시운전

시운전은 KCS 33 25 05(3.10)에 명시된 시운전 항목에 다음의 사항을 추가하여 실시한다.

- (1) 송풍기를 수동으로 조작하여 각각의 토출압력에서 진동 여부 등을 시험한다.
- (2) 시운전은 공사감독자가 배석하여 함께 실시한다.
- (3) 시운전 시 다음과 같은 항목들을 명확하게 확인해야 한다.
 - ① 서지점
 - ② 여과기가 막혔을 경우 초킹 상태
 - ③ 최대 풍량에서의 최대 토출압력
 - ④ 중간 풍량에서의 토출압력



2021 집필위원

성명	소속	성명	소속
강영호	한국석유공사	박종문	(주)동명기술공단
박재철	(주)동해기술공사	성순경	가천대학교
신영기	세종대학교	이광현	(주)한국종합기술

2024 설비분야 대분류 분리에 따른 코드번호 개정

성명	소속	성명	소속
주영경	한국건설기술연구원		

2021 자문위원

성명	소속	성명	소속
변운섭	우원엠앤이	신현준	한국건설기술연구원

2024 건설기준위원회 및 국가건설기준센터

성명	소속	성명	소속
강철규	경기대학교	이영호	한국건설기술연구원
김명철	동부엔지니어링	김기현	한국건설기술연구원
김세동	두원공과대학교	김나은	한국건설기술연구원
김승원	뉴테크구조기술사사무소	김민관	한국건설기술연구원
김영진	한국건설기술연구원	김재훈	한국건설기술연구원
김창수	디엠엔지니어링	김태송	한국건설기술연구원
김태진	티아이구조기술사사무소	김희석	한국건설기술연구원
남기범	한국전기기술인협회	류상훈	한국건설기술연구원
류현희	NCS구조엔지니어링	안준혁	한국건설기술연구원
박지훈	인천대학교	원훈일	한국건설기술연구원
서병택	용인송담대학교	이상규	한국건설기술연구원
성순경	가천대학교	이소정	한국건설기술연구원
신영기	세종대학교	이승재	한국건설기술연구원
신영수	이화여자대학교	이승환	한국건설기술연구원
엄영호	(주)동명기술공단	이용수	한국건설기술연구원
유홍국	건일엠이씨	이원중	한국건설기술연구원
이복희	인하대학교	주영경	한국건설기술연구원
이주철	건일엠이씨	최봉혁	한국건설기술연구원
이철호	서울대학교	허원호	한국건설기술연구원
이태형	건국대학교		

2024 중앙건설기술심의위원회

성명	소속	성명	소속
김영일	서울과학기술대학교	이영범	(주)수성엔지니어링
송상빈	한국광기술원	박영	한밭대학교
최영욱	한국전기연구원	박경윤	LG전자
주강필	SK에코플랜트(주)		

국토교통부

성명	소속	성명	소속
전인재	국토교통부 건설산업과	이종문	국토교통부 건설산업과
		이상민	국토교통부 건설산업과

(분야별 가나다순)



KCS 33 25 25 : 2024 생물반응조 설비공사

2024년 8월 22일 개정

소관부서 국토교통부 건설산업과

관련단체 대한설비공학회
06130 서울 강남구 테헤란로7길 22(역삼동 635-4)과학기술회관 신관 902호
Tel : 02-554-8571~2 E-mail : hvac@sarek.or.kr
<http://www.sarek.or.kr/>

작성기관 국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>

국가건설기준센터
10223 경기도 고양시 일산서구 고양대로 283(대화동)
Tel : 031-910-0444 E-mail : kcsc@kict.re.kr
<http://www.kcsc.re.kr>