

LHCS 31 25 10 05

보일러 설치공사

공사시방서 개정 이력

구분	주요내용	개정(년.월)	비고
LHCS 31 25 10 05	• 국가건설기준 코드체계화에 따른 통합 정비 제정	제정 (2020.12.00)	
LHCS 31 25 10 05	• 2018~2020년 내부 개정사항 반영	개정 (2020.12.00)	

목 차

1. 일반사항	1
1.1 적용 범위	1
1.2 참고 기준	1
1.3 용어의 정의	2
1.4 제출물	2
1.5 품질보증	3
1.6 운반, 보관, 취급	4
1.7 유지관리	4
2. 자재	4
2.1 중온수 보일러	4
2.2 축열식 전기보일러	10
2.3 시험 및 검사	10
3. 시공	11
3.1 공통사항	11
3.2 중온수 보일러	11
3.3 유류 저장탱크 제작설치	13
3.4 축열식 전기보일러	13
3.5 현장실무 교육	14

1. 일반사항

1.1 적용 범위

- (1) 이 기준은 한국토지주택공사(이하 LH라 한다)에서 발주하는 공사로서, 중앙집중식 난방의 중온수 보일러와 소형건축물에 적용하는 축열식 전기보일러 설치에 관하여 적용한다.
- (2) KCS 31 25 10(1.1(2),(3),(5))를 따른다.
- (3) 다음과 같은 공사를 주요내용으로 한다.
 - ① 중앙집중식 난방의 중온수 보일러(보일러등유, 가스) 설치
 - ② 송풍기 설치
 - ③ 연도 제작설치
 - ④ 축열식 전기보일러
 - ⑤ 유류저장탱크 제작설치
- (4) 시공한계는 다음과 같다.
 - ① 축열식 전기보일러의 전원 연결공사는 전기공사로 한다.

1.2 참고 기준

1.2.1 관련 법규

- 위험물안전관리법

1.2.2 관련 기준

- (1) 관련기준은 KCS 31 25 10 (1.2.2) 를 따르며, 추가사항은 다음과 같다.
 - LHCS 31 20 15 05 배관설비공사 공통사항
 - LHCS 31 20 15 10 강관 및 관이음쇠
 - LHCS 31 20 05 05 일반보온공사
 - LHCS 31 25 15 15 난방설비시스템공사
 - LHCS 31 25 10 20 개별가스보일러 설치공사
 - LHCS 31 25 25 05 시운전 및 점검·측정
 - 강철제보일러 형식승인기준(산업통상자원부)
 - 보일러 제조검사 기준 및 보일러설치검사기준(산업통상자원부)
 - 심야기기 인정 및 사후관리 기준(산업통상자원부)
 - KS B 6311 송풍기의 시험 방법
 - KS C 4504 교류 전자 개폐기
 - KS C 4621 주택용 누전차단기
 - KS D 3501 열간압연 연강관 및 강대
 - KS D 3512 냉간압연 강관 및 강대
 - KS D 3560 보일러 및 압력용기용 탄소강 및 몰리브데넘강 강관
 - KS D 3562 압력 배관용 탄소 강관
 - KS D 3563 보일러 및 열교환기용 탄소강관

- SPS-KARSE B 0042-0204 조립식 스테인리스 연도

1.3 용어의 정의

- (1) 중온수 보일러 : 120℃의 중온수를 사용하는 노통연관식 보일러로, 보일러 설치에 필요한 송풍기, 공기에열기 및 연도 등이 관련법이 정하는 기준에 적합하여야 하며, 성능이 보증될 수 있도록 제작되고, 기능을 충분히 발휘할 수 있도록 설치되어야 한다.
- (2) 축열식 전기보일러 : 심야시간에 전기를 이용하여 90℃정도의 온수를 만들어 축열조에 저장하여 필요한 시간에 난방하는 제품으로 축열매체를 난방순환 열매체로 사용하는 직접 이용 방식이다.

1.4 제출물

- (1) 다음 사항은 LHCS 10 10 10 및 LHCS 10 10 05 45의 해당 항목에 따른다.

1.4.1 제품자료

- (1) 자재승인 및 신고제품은 LHCS 10 10 05 45의 해당 요건에 따른다.

1.4.2 제작도서

- (1) LHCS 10 10 05 45(1.5.2)를 따라 다음 품목의 제작 도서를 제출한다.

① 중온수 보일러

- 가. 제작 공정표
- 나. 제작 사양서(보일러, 컨트롤 패널, 송풍기, 버너, 부속기기 등)
- 다. 계산서(보일러강도, 구조, 전열면적, 버너화염 및 노통길이, 열효율, 송풍기용량, 공기에열기 등)
- 라. 설명서(보일러검사, 설치, 보존, 안전 및 취급 시 주의사항, 고장원인과 대책, 성능검사 측정사항 및 측정방법, 버너취급 등)
- 마. 보일러 제작도(외형, 조립, 부품상세 등)
- 바. 컨트롤 패널 제작도(회로, 조립, 부품상세 등)
- 사. 송풍기 제작도(외형, 조립, 성능곡선도 등)
- 아. 기타

② 축열식 전기보일러

- 가. 제작공정표
- 나. 설치지침, 작동방법 등이 포함된 제작설명서
- 다. 제작도면
- 라. 자동 및 안전장치
- 마. 기타 자료

③ 스테인리스 이중연도

- 가. 설계도서에 적합한 시공도 3부를 제출하여 공사감독자(건설사업관리자)의 승인을 받아야 한다.
- 나. 시공도에는 각 구간별 부품규격 및 재질을 명시하여야 하며, 보일러 가동시의 표면

온도 및 통풍저항계산서 등이 첨부되어야 한다.

다. 보일러용 등유 보일러 지구의 연도 내부에 도색하는 내열페인트는 성능을 입증할 수 있는 공인기관의 시험성적서 등을 제출한다.

1.4.3 준공에 따른 제출물(중온수보일러)

(1) 준공 및 시설물 인계·인수

① 수급인은 공사가 완료된 후에 다음과 같은 서류를 작성하여 준공 검사원에게 제출하여야 한다.

가. 설치설명서, 취급요령서, 조립도, 윤활유 주입, 응급처치, 교환 부품목록이 포함된 운전 및 유지관리자료

나. 제반 시험성적서 또는 기록

다. 장비설치 및 매설 또는 외관상 확인이 곤란한 부분 등 주요부분에 대한 천연색 시공사진

(2) 수급인은 건축물 준공 일까지 관계기관의 제반 인·허가 필증을 받아야 한다.

1.4.4 운전 및 유지관리 자료

(1) 축열식 전기보일러 제조업자는 보일러 각부의 명칭과 설명서, 운전요령, 주의사항 등을 포함한 스티커를 보일러 외면에 부착하고 사용설명서(소책자)를 첨부하여 납품하여야 한다.

1.4.5 시운전 일지

(1) 축열식 전기보일러는 LHCS 31 25 25 05(표 1.4-11)를 따라 시운전 일지를 작성하여 시운전 완료 후 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하여야 한다.

1.5 품질보증

1.5.1 자격

(1) 축열식 전기보일러 제조업자는 한전으로부터 기기공급에 관한 인증을 받은 업체이어야 한다.

1.5.1 장비의 명판

(1) 장비에는 생산업체명, 모델번호, 정격/용량 등이 표시되어야 한다.

(2) 특히 축열식 전기보일러에는 종류, 축열조 용량, 축열 방식, 발열체 용량 등이 표시되어야 한다.

1.5.3 공사전 협의(중온수보일러)

(1) 보일러실의 연도 규격, 높이 등은 표준도(건축공사 분) 이므로 단지여건과 보일러의 실제 연도규격, 높이(제작업체별로 상이)에 따른 제반성능 검토를 면밀히 실시하여 관련 공사 시행에 차질이 없도록 하여야 한다.

(2) 중간기계실 장비 반입구(토목시공 분)의 규격은 표준도 이므로 각종 장비류의 제작도면을

검토하여 규격을 확인하고 사후 유지관리에 지장이 없는 규격으로 시공될 수 있도록 하여야 한다. (다만, 중간기계실 장비 반입구 뚜껑제작 설치 : 본 공사)

- (3) 중간기계실의 장비 반입구 위치, 배기 팬 설치 위치는 사후 유지보수 및 안전을 고려하여 주도로의 경계로부터 녹지 측으로 50 cm 이상 이격 설치하고, 단지미관을 위하여 주변에 적절한 조정 식재를 하여 설치 위치가 은폐될 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 공동구 및 중간기계실의 인서트플레이트 설치는 기계 시공분 이므로 설치위치를 사전에 검토하여 추후 배관시공에 차질이 없도록 하여야 한다.
- (5) 건축 굴뚝 공사시 보일러 연도의 규격, 높이에 따라 굴뚝 필요면적을 건축과 충분히 협의하여 확보한다.
- (6) 유류 주입구 위치는 유조차 진입 등 주유에 지장이 없는 위치가 되도록 토목과 협의하여 결정한다.

1.6 운반, 보관, 취급

- (1) 장비와 구성품들은 손상되거나 흠집이 생기지 않게 조심하여 취급하여야 하며, 손상된 구성품들은 설치할 수 없으며 새것으로 교체한다.
- (2) 장비와 구성품들은 건조하고 깨끗한 곳에 보관하여야 하며, 외기 노출, 먼지, 화기, 물, 공사폐기물과 기타 물리적 손상으로부터 보호해야 한다.
- (3) 장비의 배관연결부는 임시로 마개를 씌운 후 장비설치 전까지 제거하지 말아야 한다.

1.7 유지관리

- (1) 제출된 예비품 목록에 따라 예비품 및 공구류를 시설물 인계·인수 시 인도하여야 한다.

2. 자재

2.1 중온수 보일러

2.1.1 노통연관식 중온수 보일러

- (1) 열사용기자재의 검사 및 검사면제에 관한 기준을 준수하여 제작된 제품으로 2.1.5을 참조토록 하며 본 시방에 명시 되지 않은 경우일지라도 성능과 기능면에서 필요하다고 판단되는 사항은 제작업체에서 제작 설치하여야 한다.
- (2) 가스보일러의 경우는 가스버너의 화염이 보일러 노통 길이와 적합하도록 설계제작 되어야 하며, 첫번째 패스연관 부분이 과열되는 일이 없어야 한다.
- (3) 가스보일러에 설치되는 공기예열기는 제작업체에 따라 보일러와 분리하여 설치하거나 보일러 일체형으로도 설치할 수 있으며, 보일러 일체형의 경우는 그 성능이 충분히 입증되어야 한다.

2.1.2 공기 예열기

- (1) 연소용 공기를 보일러 배기가스 폐열로 예열한 후 버너로 공급할 수 있는 기능이 확실한 제품으로 송풍기의 저항이 최소화 되도록 제작하여야 한다.
- (2) 사용온도와 부식을 감안하여 각부의 사용 재질 및 두께를 선정하여야 한다.
- (3) 공기에열기 하단에 응축수 고임장치와 퇴수밸브를 설치하여야 한다.
- (4) 열교환 용량은 연소가스의 배기 및 대기확산에 지장이 없는 범위로 하여야 한다.
- (5) 보일러 선정 후 배기가스온도와 굴뚝 배기력을 재검토하여 공사감독자(건설사업관리자)에게 제출하고 온도 변화에 대하여 공사감독자(건설사업관리자)와 협의한 후에 열교환기 용량을 선정하여야 한다.
- (6) 배기가스의 예열 공기 덕트 및 공기에열기는 75 mm이상의 보온을 하여야 한다.

2.1.3 스테인리스 이중연도

- (1) 규격 및 재질은 다음 표를 따른다.

표 2.1-1 스테인리스 이중연도의 규격 및 재질

구 분	재 질	ø 900 이하 (mm)	ø 1000 ~ø 1500 (mm)	ø 1600 이상 (mm)	비 고
내 통	STS - 304	0.8	1.2	1.5	
외 통	알루미늄	0.8	0.8	1.2	보일러실 및 구조물 내
	STS - 304	0.6	0.8	1.2	굴뚝상부 노출부위
높 이		977	477	477	

- (2) 스테인리스 이중관의 공기층은 하부에서 상부로 온도차에 의한 통풍이 가능한 구조로 제작되어야 한다.
- (3) 이음부위나 접합부위에는 외기가 침입하지 않도록 밀실하게 제작되어야 하며 설치 후 보일러 가동 시에는 충분한 단열 및 자연통풍 기능이 발휘되어야 한다.
- (4) 굴뚝모자, 우수 차단막의 재질은 STS 304로 제작하며, 외부 이음부위는 코킹 마감처리한다.
- (5) 보일러 출구(가스보일러의 경우 공기에열기 후단)에서부터 굴뚝상부까지 전문제조업체에서 제작된 스테인리스 이중연도를 조립 설치하며, SPS-KARSE B 0042-0204에 따른다.

2.1.4 송풍기

- (1) 원심송풍기 터보형으로 케이싱은 KS D 3512 또는 KS D 3501에 적합한 제품으로 변형과 진동이 없으며 접합부에서 공기가 새지 않도록 용접 또는 리베팅에 의하여 견고하게 정형 보강된 것으로서 설치와 운전이 지장이 없는 구조로 한다.
- (2) 임펠러 깃은 강판제 또는 기타 필요한 강도를 가진 재료로서 일정한 곡면으로 정밀하게 정형 제작하여 임펠러 보스에 용접, 리베팅 및 볼트 또는 기타 방법으로 주판과 측판에 견고하게 부착한 것으로서 운전 시에 변형을 일으키지 않는 충분한 강도를 가진 것으로 한다.
- (3) 축은 충분한 강도를 가진 것으로 하고 베어링은 레디얼 및 트러스트 하중에 충분히 견딜 수 있고 장시간의 연속 운전 시에도 지장이 없는 것으로 한다.

- (4) 전동기는 V 벨트 구동으로 V 벨트 풀리, V 벨트 및 보호덮개를 구비해야 한다.
- (5) 송풍기의 성능은 KS B 6311에 의거 이상이 없어야 한다.
- (6) 송풍기는 충분한 지지력이 있는 방진가대 위에 설치해야 한다.

2.1.5 보일러 및 구성품

(1) 보일러 등유용 중온수 보일러는 다음 표를 따른다.

표 2.1-2 중온수보일러 및 구성품(등유용)

(보일러 1대당)

구 분	Engineering Data	수 량	비 고
보 일 러	<ul style="list-style-type: none"> · 형 식 : 노통 연관식 중온수 · 용 량 : 설계 도서에 의함 · 최고사용압력 : 설계 도서에 의함(강도계산압력) · 사 용 압 력 : 설계 도서에 의함 · 급 수 온 도 : · 급 기 온 도 : · 연 소 방 법 : 가압 통풍식 · 사 용 연 료 : 보일러용 등유 · 재 료 : 설계 도서에 의함 <ul style="list-style-type: none"> 1) 동 체 : KS D 3560의 2종(SB 410) 2) 관 판 : KS D 3560의 2종(SB 410) 3) 노 통 : KS D 3560의 2종 SB 410 (모리슨 또는 폭스형) 4) 연 관 : KS D 3563의 STBH 35 · 효 율 : 보일러 형식승인 기준에 의함 	1식	완전자동장치포함 사다리 및 난간 포함
압입송풍기	<ul style="list-style-type: none"> · 모 터 (동 력) : 설계도서에 의함 · 정 압 : 설계도서에 의함 · 풍 압 : 설계도서에 의함 · 감 음 량 : 설계도서에 의함 · 전 원 : 설계도서에 의함 	1식	덕트, 댐퍼 포함
버 너	<ul style="list-style-type: none"> · 형 식 : 전자동 유압분무식 · 연료 소모량 : 설계도서에 의함 · 모 터 : 설계도서에 의함 · 전 원 : 설계도서에 의함 · 사 용 연 료 : 보일러용 등유 	1식	자동연소 조절 기능 포함
오일미터	<ul style="list-style-type: none"> · 형 식 : 직독식 · 규 격 : 설계도서에 의함 · 최고사용압력 : " 	1개	
온 도 계	<ul style="list-style-type: none"> · 배 기 가 스 : 300 ℃ (ø 150mm) · 중 온수 공급 : 150 ℃ (ø 150mm) · 중 온수 환수 : 150 ℃ (ø 150mm) 	1개 1개 1개	KS B 6233 제조검사기준 및 에너지 이용합리화법에 합당한 제품

구 분	Engineering Data	수 량	비 고
압 력 계	ø 175 mm : 1.5 MPa(15 kgf/cm ²)(보일러용)	2개	"
안전밸브	형식 승인기준제품(전량식)	2개	
분 석 기	배기가스(O ₂ , CO ₂ 중 1 성분)을 연속적으로 자동 분석 가능한 연소가스 분석기	1식	보일러 당 (6 Gcal/Hr 이상 보일러에 한함)
자동장치	완전자동 장치 1. 주제어장치 1) 연소 자동제어 2) 온수 온도 자동제어 3) 프로그램 제어 4) 연료온도 자동제어 5) 화염검출 및 자동제어 6) 압력 제어 7) 자동 착화 장치 (보일러용 등유)	1식	
	2. 안전장치 1) 화염감시장치 및 가연가스 배출장치 2) 과전류 보호장치 3) 모터 과부하 보호장치 4) 과잉 공기연소 가동 보호장치 5) 정전 보호장치 6) Flow 스위치 장치	1식	
	3. 컨트롤 패널 1) 자립 밀폐형 2) 배선용차단기는 MCCB, Relay는 교류전자개폐기 3) 콘덴서 및 내장품 모두 포함	1식	15HP이상 모터는 Y-Δ 결선
보일러실당 구비품목	1. 디지털식 온도계 : 시운전용 2. 미압측정용 압력계 : ø 100 mm, 9.8 kPa (1,000mmAq) 3. 연소가스 분석기 : CO ₂ 분석기 4. 예비품 : 분연펌프용 모터 (규격이 상이할 경우 용량별)	1개 1개 1개 1개	
예비품 및 공구류	1. 맨홀 패킹 2. 드럼 소재구용 개스킷 3. 연관 소재용 브러시 4. 맨홀용 스파너 5. 송풍기용 V-Belt 6. 버너용 V-Belt	1식 1식 2개 2개 1식 1식	

주) 시운전용 온도계, 미압 측정용 압력계 및 CO₂ 분석기는 보일러 가격에 포함되지 않음.

(2) 가스용 중온수 보일러는 다음 표를 따른다.

표 2.1-3 중온수보일러 및 구성품(가스용)
(보일러 1대당)

구 분	Engineering Data	수 량	비 고
보 일 러	<ul style="list-style-type: none"> · 형 식 : 노통연관식 중온수 보일러 · 용 량 : 설계도서에 의함 · 최고사용압력 : 설계도서에 의함(강도계산 압력) · 사 용 압 력 : 설계도서에 의함 · 연 소 방 법 : 가압 통풍식 · 사 용 연 료 : L.N.G, L.P.G · 재 료 <ul style="list-style-type: none"> 1) 동 체 : KS D 3560 2종(SB 410) 2) 관 판 : KS D 3560 2종(SB 410) 3) 노 통 : KS D 3560 2종(SB 410) (모리슨 또는 폭스형) 4) 연 관 : KS D 3563의 STBH 35 · 호 율 : 보일러 형식승인 기준에 의함 	1식	사다리 및 난간 지구별 사용가스 공급조건에 따라 조정
압입 송풍기	<ul style="list-style-type: none"> · 모 터 (동 력) : 설계도서에 의함 · 정 압 : 설계도서에 의함 · 풍 압 : 설계도서에 의함 · 감 음 량 : 설계도서에 의함 · 전 원 : 설계도서에 의함 	1식	Air Duct 포함
버 너	<ul style="list-style-type: none"> · 형 식 : 강제, 외부 혼합방식, 송풍기 분리형 · 연료 소모량 : 설계도서에 의함 · 전 원 : 설계도서에 의함 · 사 용 연 료 : L.N.G, L.P.G · 가스공급압력 : 39 kPa (4,000 mmAq) · 착 화 방 식 : 파일럿식(역화 방지기 포함) 	1식	자동연료 조절 기능포함 (비례제어) 지구별 사용가스 에 따라 조정
공기 예열기	<ul style="list-style-type: none"> · 형 식 : 관식 · 열 교 환 량 : 설계도서에 의함 · 주요부 재질 <ul style="list-style-type: none"> 1) 본체 : SB 410 2) 열교환 튜브 : STBH 35 3) " (응축수 발생부) : STS 304 4) 하우징 플레이트 : SB 410 5) " (응축수 발생부) : STS 304 	1식	
압 력 계	Ø 175 mm : 1.5 MPa(15kgf/cm ²)(보일러용)	2개	
안전밸브	형식승인기준 제품(전량식)	2개	

구 분	Engineering Data	수 량	비 고
온 도 계	· 배 기 가 스 : 300 ℃ (ø 100mm) · 중 온수 공급 : 150 ℃ (ø 150mm) · 중 온수 환수 : 150 ℃ (ø 100mm)	1개 1개 1개	KS B 6233 제조 검사기준 및 에너 지이용 합리화법 에 합당한 제품
연소가스 분 석 기	배기가스(O ₂ ,CO ₂ 중 1 성분)을 연속적으로 자동분석 가능한 연소가스분석기	1식	보일러당(6 Gcal/Hr 이상 보일러에 한함)
자동장치	완전자동 장치 1. 주제어장치 1) 연소 자동제어 2) 온수 온도 자동제어 3) 프로그램 제어 4) 공기유량 자동조절장치 5) 화염검출 및 자동제어 6) 압력 제어 7) 자동 착화 장치 (LNG, LPG) 2. 안전장치 1) 화염 감시장치 및 가연가스 배출장치 2) 과전류 보호장치 3) 모터 과부하 보호장치 4) 과잉 공기 연소 가동 보호장치 5) 정전 보호장치 6) 배기가스 온도 상한 스위치 7) Flow 스위치 장치 8) 가스누설 자동 차단장치 3. 컨트롤 패널 1) 자립 밀폐형 2) 배선용차단기는 MCCB, Relay는 교류전자개폐기 3) 콘덴서 및 내장품 모두 포함	1식	- 설정온도 초과시 연료공급을 차단 하여야 한다. - 중앙감시반 원격 자동운전 장치 포함 - 15HP 이상 모터 는 Y-△ 결선
예비품 및 공구류	1. 맨홀 패킹 2. 드럼 소제구용 개스킷 3. 연관 소제용 브러시 4. 맨홀 스페너 5. 송풍기용 V-Belt	1식 1식 2개 2개 1식	
보일러실 당 구비품목	· 디지털식 온도계 : 시운전용 · 미압측정용 압력계 : ø 100 mm, 9.8 kPa(1,000 mmAq) · 연소가스 분석기 : CO ₂ 분석기	1개 1개 1개	

주) 시운전용 온도계, 미압 측정용 압력계 및 CO₂ 분석기는 보일러 가격에 포함되지 않음.

(3) 급수 및 보일러수의 수질기준 : KS B 6209에 따른다.

2.2 축열식 전기보일러

2.2.1 축열조

(1) 축열조의 보온은 95℃에 견디는 단열재를 사용하는 것을 원칙으로 한다. 다만, 내부 및 외부에 각각 다른 2종류의 단열재를 겹쳐 사용할 경우는 다음 표와 같다.

표 2.2-1 단열기준

내부 단열재	95℃에 견뎌야 하고 두께는 전체 단열재 두께의 1/3 이상
외부 단열재	70℃에 견뎌야 하고 두께는 전체 단열재 두께의 2/3 이하

(2) 축열조의 표시단위는 100 l 단위로 하여야 한다.

2.2.2 발열체(heater)

(1) 전기용품안전관리법에 정하는 제품 또는 이와 동등 이상의 품질을 가진 것을 사용하여야 한다.

2.2.3 팽창탱크

(1) 탱크 안의 압력이 최고사용압력 이상으로 상승되는 것을 방지할 수 있는 것이어야 한다.

2.2.4 누전차단기

(1) 누전차단기는 KS C 4621에 규정된 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 가져야 한다.

2.2.5 전자개폐기

(1) 전자개폐기는 KS C 4504에 규정된 것 또는 이와 동등 이상의 성능을 가져야 한다.

2.2.6 기타

(1) 자동 및 안전장치는 "심야기기 인정 및 사후관리 기준"의 기술규격에 적합하여야 한다.

2.3 시험 및 검사

(1) 중온수 보일러의 자체시험 및 검사는 다음과 같다.

2.3.1 자체시험

(1) 자체시험은 LHCS 10 10 15를 따른다.

2.3.2 시험 및 검사

(1) 단일 공종별로 시행하여 후속 공종의 진행에 차질이 없도록 하고 준공 전 종합시험 및 검사를 하며 제반 사항을 기록, 보관하여야 한다.

- ① 주요장비류 : 제작과정 및 완성검사
- ② 수압시험 : 전배관 사용압력의 2배 이상(안전밸브 등은 시험 완료 시까지 배관과는 차단 하여야 한다.)
- ③ 용접부 : 외관검사와 비파괴검사
- ④ 조립검사 : 밸브류, 플랜지류, 지지금구류 등
- ⑤ 품질시험 : 품질시험 대상품목

3. 시공

3.1 공통사항

- (1) KCS 31 25 10 (3.1(1))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (2) 장비기초는 시공 상세도에 의거 시공하여야 하며 콘크리트 조합비는 1 : 2 : 4로 하며, 운전시 전중량의 3배 이상의 장기하중에 견딜 수 있어야 하며 최소 10일 이상 양생된 후 각종 장비 및 기구 등을 설치하여야 한다. 다만, 상세도는 표준도 이므로 설치규격은 제작업체의 제품에 따라 다를 수 있음.
- (3) 본체를 설치할 때는 기초 앵커볼트 취부 및 본체 중심선이 기초상의 중심선과 일치하여야 한다.
- (4) 수평조정에 있어 본체 자체의 프레임과 기초 콘크리트 간에는 철판재 라이너를 사용 조정하여야 한다.
- (5) 보일러, 송풍기, 펌프류 등의 앵커볼트는 매립용으로 해당 장비의 규격에 맞는 것을 사용하여야 하며 앵커구멍의 깊이는 150 mm 이상으로 한다.
- (6) 기기류 설치 및 배관은 수직, 수평이 되어야 하고 평행간격 등을 유지하도록 하여야 한다.
- (7) 배관 및 보온은 LHCS 31 20 15 05와 LHCS 31 20 05 05를 따른다.
- (8) 보일러실, 기계실 및 펌프실의 동력반 설치위치 선정 시 전기공사 수급인과 협의하여야 한다.

3.2 중온수 보일러

3.2.1 설치공사

- (1) 보일러의 조립과 설치에 에너지이용합리화법의 보일러 설치기준 및 제조업자의 설치지침서에 의해 설치한다.
- (2) 보일러는 시공 상세도에 따라 정해진 위치 및 네 귀에 규준틀을 설치하고 수평, 수직, 적정기울기 등은 수준기, 물 수평보기, 수평 실줄 따우기 등의 기구를 사용하여 위치와 중심내기 등을 한다.
- (3) 설치하는 새들 및 잭 등으로 가설 받침대에 보일러 본체를 가설치 하고 정확한 설치 치수를 측정 후 마감설치를 한다.
- (4) 보일러의 화실, 연도 등에 접한 구조부분은 모두 그 수열온도에 적합한 내화벽돌 또는 내화물로 보호한다.
- (5) 보일러 연소실과 연도에 벽돌 쌓기를 할 때 재료와 벽돌 쌓기 후의 건조요령은 제조업자의 노벽구조 시방에 따른다.
- (6) 보일러의 부속품과 철물류는 고정애 앞서 충분한 점검을 한 후에 부착면을 청소하고 견고하게 부착시킨다.
- (7) 보일러 안전밸브 설치 시 압력 세팅은 보일러 최대사용압력을 고려한다.
- (8) 안전밸브의 배출배관은 안전한 위치까지 충분히 연장 설치되어야 하며, 배출시 육안으로 볼 수 있어야 한다.
- (9) 보일러 내부수리 및 세관작업을 고려한 충분한 공간을 확보해야 한다.

3.2.2 철판연도 제작설치

- (1) 설계 도서를 준수하여 제작 설치하여야 한다.
 - ① 강재 : KS D 3503의 SS 400 재질에 적합한 제품
 - 가. 보온재 : LHCS 31 20 05 05(2.1)를 따른다.
 - 나. 도장 용융 아연도금 강판 : LHCS 31 20 05 05(2.1)를 따른다.
 - 다. 보온두께 : 75 mm 이상
- (2) KCS 31 25 10(3.7(1),(3))를 따르며, 아래의 항목을 추가하여 적용한다.
- (3) 보일러실 건축물 밖으로 연결되는 횡연도(건축시공 분)는 보일러, 집진기, 연도(기계 시공 분) 설치높이를 고려 연돌 쪽으로 상향 기울기가 되도록 시공하여 원활한 통풍이 될 수 있도록 하여야 한다.
- (4) 연도 제작 시 급격한 단면변화가 없도록 하고 방향 전환 시는 라운딩 하여야 하며 벽체 관통부는 슬리브를 설치하여 신축에 응할 수 있도록 하고, 주 연도와 연결되는 각 보일러의 연도는 안내 깃을 설치하여야 한다.
- (5) 연도의 이음에는 두께 3.0mm 이상의 패킹을 삽입하여 기밀을 유지하여야 하며, 연도 하중 및 진동 등을 감안한 적정규격의 지지금구를 설치하여야 한다. 그리고 연도중량이 보일러에 직접 걸리지 않도록 한다.
- (6) 보일러에서 배출되는 배기가스의 온도 저하방지를 위하여 철판제 연도의 이음부위나 구조물 연도와 접합부에 외기가 침입하지 않도록 밀실하게 시공하여야 한다.
- (7) 연도에는 온도를 측정할 수 있는 측정 홀을 설치해야 한다.

3.2.3 스테인리스 이중연도 설치

- (1) 보일러실에서 건축물 밖으로 연결되는 횡연도(건축시공 분)는 보일러 및 공기에열기 등의 설치높이를 고려하여 연돌 쪽으로 상향 기울기가 되도록 설치하여야 하며, 보일러실내 수평연도 하부와 굴뚝 수직연도 하단부에는 퇴수가 가능하도록 배관을 한다.
- (2) 곡관부위 및 보일러와 보일러 사이에는 반드시 신축 이음관을 설치하여야 하며, 직선구간은 일정한 간격으로 신축 이음관을 설치한다.
- (3) 수평 및 수직구간에는 연도하중 및 진동 등을 고려하여 일정한 간격으로 적정규격의 지지철판을 설치한다.
- (4) 운반 및 설치 시에 표면이 손상되거나 찌그러져서 기능이 저하되지 않도록 한다.
- (5) 연도제작 시에는 급격한 단면변화가 없도록 하고 방향전환 시에는 이중곡관을 사용하여 배기가스의 통풍저항으로 표면온도가 상승되지 않도록 하여야 하며, 벽체 관통부는 슬리브를 설치하여 신축에 대응할 수 있도록 한다.
- (6) 재질이 다른 금속관의 접합 및 접촉부위에는 절연 패킹을 삽입하여 접합 또는 고정하여야 하며, 특히 보일러 및 공기에열기와의 이음부분에는 두께 2.8 mm 이상의 패킹을 삽입하여 절연 및 기밀을 유지하여야 한다.
- (7) 보일러용 등유 보일러 지구는 스테인리스 이중관 내부에 600℃ 이상의 고온에 견딜 수 있는 내열페인트를 도색하여 반입하고, 설치 시에 도색이 벗겨지지 않도록 한다.

3.2.4 헤더 제작 설치

- (1) 사용압력에 따라 에너지 이용 합리화법에 적합하도록 하여야 한다.
- (2) 헤더는 KS D 3562 스케줄 40이상의 재질에 적합한 것으로서 관경은 주분기관 관경의 2사이즈 이상의 호칭경을 원칙으로 한다.
- (3) 밸브중심은 모두 동일 평면상에 놓고 인접밸브 핸들과의 외주간격은 100 mm 이상으로 하고, 헤더 끝과 인접밸브 외면 또는 압력계 중심과의 간격은 150 mm 이상으로 하며, 필요에 따라 배수관을 설치한다.
- (4) 양단 경관은 1 MPa 이상의 강관제 막힘 플랜지로 한다.
- (5) 보일러실의 헤더 주위에 설치되는 가대 발판은 익스펜디드 강관 (SWM×LWM : 35×101.5, T×W : 4.5×7.0)으로 제작한다.

3.2.5 장비표식

- (1) LHCS 31 20 15 05(2.9(3))를 따른다.

3.3 유류 저장탱크 제작설치

- (1) 설계도면의 상세도는 표준도 이므로 위험물안전관리법의 “위험물의 설치 및 변경”, 동 시행령 “제조소등의 허가”, 동 시행규칙 “제조소등의 허가 및 검사의 신청 등”에 의거 제작 설치하여야 한다.
- (2) 사용 강관 및 형강은 KS D 3503의 SS 400 재질에 적합한 제품을 사용하고 두께 및 제작은 상세도에 따른다.
- (3) 외부 및 내부는 도면에 의거 소정의 도장을 하고, 저장량을 확인할 수 있도록 유면계를 설치하여야 한다. 특히 하관은 부식방지를 위해 제작 전에 방청도장과 콜탈 등으로 철저히 도장한다.
- (4) 배관계통은 유류의 자연유하 또는 펌프이송이 용이하도록 하고, 적정개소에 오일필터, 스트레이너 및 유수분리기를 설치하여야 한다.
- (5) 탱크와 구조물의 사이에 채우는 모래는 건사를 사용해야 하며, 염분이 함유된 해사를 사용하지는 안 된다.
- (6) 강재용접은 LHCS 31 20 15 10의 해당 항목에 따른다.

3.4 축열식 전기보일러

3.4.1 설치공사

- (1) 보일러는 수평, 수직으로 설치하되 보수 또는 청소 등의 작업공간을 감안하여 설치하여야 한다.
- (2) 배관의 연결부는 교체 및 사후 유지보수 관리가 용이하도록 유니온, 플랜지 또는 유니온 부착형 밸브를 사용하여야 한다.
- (3) 보일러실내의 배관 중 해체가 필요한 동관의 연결부위는 유니온을 사용하여 접속하여야 한다.
- (4) 보일러는 누전 및 감전 등의 사고를 방지하기 위하여 접지를 하여야 한다.

(5) 보일러 주위의 모든 배관은 보온 마감하여야 하며, LHCS 31 20 05 05를 따른다.

3.4.2 실내온도조절기

(1) LHCS 31 25 10 20 의 해당 항목에 따른다.

3.4.3 성능확인

(1) LHCS 31 25 10 20 의 해당 항목에 따른다.

3.4.4 제조업자의 현장 지원 사항

(1) LHCS 31 25 10 20의 해당 항목에 따른다.

3.5 현장실무 교육

3.5.1 중온수 보일러

(1) 공사가 완료되었을 때에는 시설물 인계인수가 끝날 때까지 건설기술인 2인(시공자, 장비제조업자 등) 이상을 현장에 상주시켜 관리 책임자 및 공사감독자(건설사업관리자)와 7일 이상 합동근무를 하며 보일러, 펌프류, 자동제어 등의 운전, 응급처치 및 보수 요령을 교육시키고 아래 시설물을 인도하여야 한다.

- ① 장비와 그 설치내역
- ② 장비운전 및 유지관리요령
- ③ 제조업자의 상호, 성명, 전화번호, 서비스 센터위치, 교환부품 번호 및 점검자료 등

3.5.2 축열식 전기보일러

(1) 보일러 납품업자는 입주 일로부터 1개월간 관리요원 및 입주자 교육을 실시하여 예상 되는 고장과 일상적인 하자에 대처할 수 있도록 하여야 한다.