

고압가스용 가스히트펌프 제조의 시설·기술·검사기준 (Facility/Technical/Inspection Code for Manufacture of Gas Engine Heat Pumps Using High-pressure Gases)

1. 일반사항

1.1 적용범위

이 기준은 「고압가스 안전관리법」(이하 “법”이라 한다) 제3조제4호에 따른 냉동기 중 액화석유가스 또는 도시가스(이하 “가스”라 한다)를 연료로 하는 가스엔진으로 증기압축식냉동사이클의 압축기를 구동하는 고압가스용 가스히트펌프식냉난방기(이하 “가스히트펌프”라 한다) 제조의 시설·기술·검사에 대하여 적용한다.

1.2 기준의 효력

1.2.1 이 기준은 법 제22조의2제2항에 따라 가스기술기준위원회의 심의·의결(안전번호 제 2010-9호, 2010년 11월 28일)을 거쳐 지식경제부장관의 승인(지식경제부 공고 제2010-489호, 2011년 1월 3일)을 받은 것으로 법 제22조의2제1항에 따른 상세기준으로서의 효력을 가진다.

1.2.2 이 기준을 지키고 있는 경우에는 법 제22조의2제4항에 따라 「고압가스 안전관리법 시행규칙」(이하 “규칙”이라 한다) 별표 11에 적합한 것으로 본다.

1.3 다른 기준의 인정

1.3.1 신기술 제품 검사기준

1.3.1.1 규칙 별표 11 제4호가목에 따라 가스히트펌프가 이 기준에 따른 검사기준에 적합하지 아니하나, 기술개발에 따른 새로운 가스히트펌프로서 안전관리를 저해하지 아니한다고 지식경제부장관의 인정을 받는 경우에는 그 가스히트펌프의 제조 및 검사방법을 그 가스히트펌프에 한정하여 적용할 수 있다.

1.3.1.2 냉동기가 표 1.3.1.2에 따른 인정규격에 따라 해당 공인검사기관에서 검사를 받은 것에 대해서는 1.3.1.1에 따른 안전관리를 저해하지 아니한다고 지식경제부장관이 인정한 경우로 보아 검사특례 신청·심사 없이 그 인정규격으로 검사를 실시할 수 있다.

표 1.3.1.2 외국 가스히트펌프(냉동기) 인정규격 및 공인검사기관

인정규격	공인검사기관
ASME	NBBI 인증검사원(AI : Authorized Inspector)
BS, HSE	HSE 또는 HSE 인증기관
DIN, AD-Merkblatt	TUV
NF, CODAP	APAVE, BV
JIS, 고압가스보안법, JIA	경제산업성 원자력안전·보안원, 고압가스보안협회, 가스기기검사협회
지식경제부장관이 인정하는 규격	지식경제부장관이 인정하는 검사기관

1.4 용어정의

이 기준에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

1.4.1 “냉동기”란 고압가스를 사용하여 냉동하기 위한 기기로서 규칙 별표3에 따른 냉동능력 산정기준에 따라 계산된 냉동능력 3톤 이상인 것을 말한다.

1.4.2 “일체형냉동기”란 (1)부터 (4)까지 또는 (5)에 적합한 것과 응축기유니트와 증발기유니트가 냉매배관으로 연결된 것으로 1일의 냉동능력이 20톤 미만인 공조용 팩키지에어콘 등을 말한다.

- (1) 냉매설비 및 압축기용 원동기가 하나의 프레임위에 일체로 조립된 것
- (2) 냉동설비를 사용할 때 스톱밸브 조작이 필요 없는 것
- (3) 사용장소에 분할·반입하는 경우에는 냉매설비에 용접 또는 절단을 수반하는 공사를 하지 아니하고 재조립하여 냉동제조용으로 사용할 수 있는 것
- (4) 냉동설비의 수리 등을 하는 경우에 냉매설비 부품의 종류·설치개수·부착위치 및 외형치수와 압축기용 원동기의 정격출력 등이 제조 시와 동일하도록 설계·수리될 수 있는 것
- (5) (1)부터 (4) 이외에 한국가스안전공사가 일체형냉동기로 인정하는 것

1.4.3 “압력용기”란 다음 (1) 또는 (2) 이외의 것을 말한다.

- (1) 안지름이 310mm 이하로서 내용적이 10L 이하인 것
- (2) KS D 3507(배관용 탄소강관), KS D 3562(압력배관용 탄소강관), KS D 3569(저온배관용 탄소강관), KS D 3576(배관용 스테인레스강관) 및 KS D 5301(이음매 없는 동 및 동합금 관) 또는 이와 동등 이상의 재료인 관을 사용하여 제조한 것으로 (2-1) 또는 (2-2)에 해당하는 것
 - (2-1) 동체의 안지름이 160mm 이하인 것
 - (2-2) 동체의 길이가 내측 긴지름의 20배 이상인 것

1.4.3.1 압력용기의 기하학적 범위는 다음과 같다.

- (1) 용접으로 배관과 연결하는 것은 첫 번째 용접이음매까지
- (2) 플랜지로 배관과 연결하는 것은 첫 번째 플랜지이음면까지
- (3) 나사결합으로 배관과 연결하는 것은 첫 번째 나사결합부까지
- (4) 그 밖의 방법으로 압력용기 등과 배관을 연결하는 것은 그 첫 번째 이음부까지

1.4.3.2 압력용기의 내압부에 직접 용접부착 된 지지구조물, 리그, 패드 등은 그 용접이음매까지 압력용기 등으로 본다.

1.4.4 “고압부”란 압축기 또는 발생기의 작용에 따라 응축압력을 받는 부분으로서 다음 (1)부터 (5)까지의 것을 제외한다.

- (1) 원심식압축기
- (2) 고압부를 내장한 밀폐형압축기로서 저압부의 압력을 받는 부분
- (3) 승압기(Booster)의 토출압력을 받는 부분
- (4) 다원냉동장치로서 압축기 또는 발생기의 작용으로 응축압력을 받는 부분으로 응축온도가 보통의 운전상태에서 -15°C 이하의 부분
- (5) 자동팽창밸브(팽창밸브의 2차측에 고압부 압력이 걸리는 것(열펌프용 등)은 고압부로 한다

1.4.5 “저압부”란 고압부 이외의 부분을 말한다.

1.4.6 “사용압력”이란 사용상태 또는 정지상태에서 해당 설비의 각부에 작용하는 최고사용압력을 말한다. <신설 11.1.3>

2. 제조시설기준

2.1 제조설비

가스히트펌프를 제조하고자 하는 자가 이 제조기준에 따라 가스히트펌프를 제조하기 위하여 갖추어야 할 제조설비(제조하는 가스히트펌프에 필요한 것에 한정한다)는 다음과 같다. 다만, 규칙 제5조제2항제3호에 따른 기술검토 결과 부품생산 전문업체의 설비를 이용하거나 그로부터 부품을 공급받더라도 품질관리에 지장이 없다고 인정된 경우에는 그 부품생산에 필요한 설비를 갖추지 아니할 수 있다.

- (1) 프레스설비
- (2) 제관설비
- (3) 압력용기의 제조에 필요한 다음의 설비
 - (3-1) 성형설비
 - (3-2) 세척설비
 - (3-3) 열처리로(노 안의 압력용기를 가열하는 각 부분의 온도차가 25K 이하가 되도록 한 구조의 것으로 한다) 및 그 노 안의 온도를 측정하여 자동으로 기록하는 장치
- (4) 구멍가공기·외경절삭기·내경절삭기·나사전용가공기 등 공작기계설비
- (5) 전처리설비 및 부식방지도장설비
- (6) 건조설비
- (7) 용접설비
- (8) 조립설비
- (9) 그 밖에 제조에 필요한 설비 및 기구

2.2 검사설비

가스히트펌프를 제조하고자 하는 자는 이 제조기준에 따라 가스히트펌프를 검사하기 위하여 다음의 검사설비(검사하는 가스히트펌프에 필요한 것만을 말한다)를 갖춘다. 다만, 4.3.2.1.2에 따른 설계단계검사항목의 검사설비 중 한국가스안전공사, 법 제35조의 규정에 의하여 지정 받은 검사기관 또는 「국가표준기본법」에 의한 해당 공인시험·검사 기관과 임대차계약을 체결한 경우에는 검사설비를 갖춘 것으로 본다.

- (1) 재료시험설비
- (2) 구조시험설비
- (3) 누출시험설비
- (4) 기밀시험설비
- (5) 초음파두께측정기·나사 및 나사산계이지·버니어캘리퍼스 등 두께측정기
- (6) 도막측정기
- (7) 냉매가스누출검지기
- (8) 안전밸브성능시험기
- (9) 표준이 되는 압력계
- (10) 표준이 되는 온도계
- (11) 난연성시험장치
- (12) 회전계
- (13) 열전온도계
- (14) 열전대
- (15) 디지털 푸쉬풀계이지
- (16) 내가스성시험설비
- (17) 가스소비량측정설비
- (18) 연소가스농도측정설비
- (19) 살수시험장치
- (20) 표면온도측정장치
- (21) 내전압시험장치
- (22) 절연저항측정장치
- (23) 내충격전압시험
- (24) 소비전력측정장치
- (25) 권선부온도측정장치
- (26) 정전·전압강하시험장치
- (27) 전원잡음시험장치
- (28) 반복사용시험설비
- (29) 그 밖에 검사에 필요한 설비 및 기구

3. 제조기술기준

3.8.3.3.5 안전밸브 등의 구경비율

냉동능력 20톤 이상의 냉동설비의 압력용기에 부착하는 안전밸브 또는 파열판의 구경은 3.8.3.3.3의 식에 따라 구한 값 이상으로 한다. 또한 압축기 또는 발생기에 안전편을 부착하지 아니하는 경우는 안전밸브 또는 파열판의 구경을 3.8.3.3.2 또는 3.8.3.3.4의 식에 따라 얻은 값 이상으로 한다.

3.8.3.3.6 용전의 구경

3.8.3.3.3의 식에 따라 얻은 값의 1/2 이상으로 한다.

3.8.3.3.7 안전장치의 작동압력

안전밸브와 고압차단장치의 작동압력(분출개시 압력 및 분출압력을 말한다. 이하 같다)은 다음에 따른다.

- (1) 압축기 또는 발생기에 부착되는 안전밸브의 분출압력은 해당 압축기 또는 발생기의 토출측 상용압력의 1.2배 또는 해당 압축기, 발생기에서 토출하는 가스의 압력을 직접 받는 압력용기의 상용압력의 1.2배 중 낮은 압력을 초과하지 아니 하도록 한다. 이 경우 안전밸브의 분출압력은 분출개시압력의 1.15배 이하로 한다. <개정 11.1.3>
- (2) 압력용기에 부착하는 안전밸브의 분출압력은 고압부에서는 해당 냉동설비 고압부의 상용압력의 1.15배의 압력 이하, 저압부에는 해당 냉매설비는 저압부 상용압력의 1.1배의 압력 이하의 압력이 되도록 설정한다. <개정 11.1.3>
- (3) 고압차단장치의 작동압력을 해당 냉매설비의 고압부에 부착된 안전밸브(내장형 안전밸브를 제외한다)의 분출개시압력의 최저치 이하의 압력이고, 해당 냉매설비 고압부의 상용압력 이하의 압력이 되도록 설정한다. 다만, 고압부에 부착된 모든 안전밸브의 분출개시압력이 해당 안전밸브에 부착된 냉매설비의 상용압력의 1.05배를 초과하는 경우이며 해당 냉매설비의 기밀시험압력을 설계압력의 1.05배 이상으로 실시한 때에는 고압차단장치의 실제 작동압력을 상용압력의 1.05배 이하로 할 수 있다.

3.8.3.3.8 용전

용전의 용융온도는 다음기준에 따른다.

- (1) 용전(저압부에 사용하는 것은 제외한다)의 용융온도는 75℃ 이하로 한다. 다만, 75℃ 초과 100℃ 이하로 일정한 온도에 상당하는 냉매가스의 포화압력의 1.2배 이상 압력으로 내압시험을 실시한 냉매설비에 사용하는 것은 그 온도를 가지고 용융온도로 할 수 있다.
- (2) 저압부에 사용하는 용전의 용융온도는 해당 용전을 부착하는 부분의 내압시험압력에 대응하는 포화온도 이하의 온도로 한다.

3.8.3.3.9 파열판

파열판의 파열압력은 다음기준에 따른다.

- (1) 파열판의 파열압력은 내압시험압력 이하의 압력으로 한다.
- (2) 냉매설비에 파열판과 안전밸브를 부착하는 경우에는 파열판의 파열압력은 안전밸브의 작동압력 이상으로 한다.
- (3) 파열판은 해당 파열판에 사용하고자 하는 판과 동일한 재료·형태 및 치수인 다른 판에 대하여 파열압력을 확인한 것을 사용한다.

3.8.3.4 엔진 안전성능**3.8.3.4.1 엔진 오버스피드(Over Speed)**

엔진의 회전수가 제조업자가 지정한 회전수를 초과하였을 때 엔진이 정지되고 자동적으로 닫는 것으로 한다.

3.8.3.4.2 엔진오일

엔진오일이 제조업자가 지정하는 상태까지 감소하였을 때 엔진이 정지되고 가스통로를 자동적으로 닫는 것으로 한다.

3.8.3.4.3 엔진냉각액

냉각액이 제조업자가 지정하는 온도를 초과하였을 때 엔진이 정지되고 가스통로가 자동적으로 닫히는 것으로 한다.

3.9 표시

3.9.1 제품표시

규칙 별표 24 제3호에 따라 가스히트펌프의 제조자 또는 수입자는 금속박판에 다음 사항을 각인하여 이를 냉동기의 보기 쉬운 곳에 떨어지지 아니하도록 부착한다. 다만, 독성가스 또는 가연성가스가 아닌 냉매가스를 사용하는 것으로서 냉동능력이 20톤 미만인 경우에는 다음 사항이 인쇄된 표지를 부착할 수 있다. <개정 11.1.3>

3.9.1.1 냉동기에 대한 표시

- (1) 냉동기제조자의 명칭 또는 약호
- (2) 냉매가스의 종류
- (3) 냉동능력(단위 : RT). 다만, 압력용기의 경우에는 내용적(단위 : L)을 표시한다.
- (4) 제조번호
- (5) 검사에 합격한 연월(年月) <개정 11.1.3>
- (6) 내압시험압력(기호 : TP, 단위 : MPa)
- (7) 최고사용압력(기호 : DP, 단위 : MPa)

3.9.1.2 엔진 등에 대한 표시

- (1) 모델명
- (2) 가스종류
- (3) 정격냉방가스소비량(kW)
- (4) 정격난방표준가스소비량(kW)
- (5) 정격전압(V)
- (6) 상수(단상 또는 삼상)
- (7) 정격주파수
- (8) 정격냉방소비전력(kW)
- (9) 정격난방표준소비전력(kW)
- (10) 제조사업자명 또는 그 기호
- (11) 제조연월 또는 그 약호

(8-5) 내압시험에 사용하는 압력계는 문자판의 크기가 75 mm 이상으로서 그 최고눈금은 내압시험압력의 1.5배 이상 2배 이하인 것으로 한다. 압력계는 2개 이상 사용하고, 가압펌프와 피시험품과의 사이에 스톱밸브가 있을 때에는 적어도 1개의 압력계는 스톱밸브와 피시험품과의 사이에 부착한다.

(8-6) 두들길 때 사용하는 망치는 연강제로서 그 끝을 둥글게 한 것을 사용하고 그 중량은 0.5 kg 이하로 한다.

(8-7) 전밀폐형 압축기 및 압력용기에 내장된 펌프에 대하여는 해당 외피를 구성하는 케이싱에 대하여 내압시험을 한다.

(9) 기밀검사

가스히트펌프의 냉매설비에 실시하는 기밀검사는 다음 기준에 따른다.

(9-1) 기밀시험은 (8)의 내압검사에 합격한 압력용기 등의 조립품 또는 이들을 사용하여 냉매배관으로 연결한 냉매설비에 가스의 압력에 따라 실시한다.

(9-2) 기밀시험압력은 설계압력이상의 압력으로 한다.

(9-3) 기밀시험에 사용하는 가스는 공기 또는 불연성가스(산소 및 독성가스를 제외한다)로 한다. 이 때 기밀시험에 공기압축기를 사용하여 압축공기를 공급할 때 공기의 온도는 140 ℃ 이하로 한다.

(9-4) 기밀시험은 피시험품 안의 가스를 기밀시험압력으로 유지한 후 물속에 넣거나, 외부에 발포액(비눗물 등)을 발라서 기포의 발생 유무에 따라 누설을 확인하고 누설이 없는 것을 적합한 것으로 한다. 다만, 가연성 및 독성이 아닌 프레온을 사용하여 기밀시험을 하는 경우에는 가스누설검지기로 누설 유무를 확인할 수 있다.

(9-5) 기밀시험에 사용하는 압력계는 문자판의 크기가 75 mm 이상으로서 그 최고눈금은 기밀시험압력의 1.5배 이상 2배 이하로 한다. 압력계는 2개 이상 사용하고 가압용 공기압축기 등과 피시험품 사이에 스톱밸브가 있을 때에는 적어도 1개의 압력계는 스톱밸브와 피시험품과의 사이에 부착한다.

(9-6) 전밀폐형 압축기 및 압력용기에 내장된 펌프에는 해당 외피를 구성하는 케이싱에 대하여 기밀시험을 한다.

(10) 엔진 등의 구조 및 치수검사

가스히트펌프의 엔진 등의 구조 및 치수검사는 3.4.2에 적합한지 여부를 확인한다.

(11) 엔진 등의 가스통로 기밀검사

가스히트펌프의 엔진 등의 가스통로의 기밀검사는 3.8.1.1(2)에 적합한지 여부를 확인한다. <개정 11.1.3>

(12) 엔진 등의 전기절연저항검사

가스히트펌프의 엔진 등의 전기 절연저항 검사는 3.8.1.4에 적합한지 여부를 확인한다.

(13) 엔진 등의 연소성능검사

가스히트펌프의 엔진 등의 연소성능 검사는 3.8.3.2(2), 3.8.3.2(3)에 적합한지 여부를 확인한다.

<개정 11.1.3>

(14) 엔진 등의 안전성능검사

가스히트펌프의 엔진 등의 안전성능검사는 3.8.3.4에 적합한지 여부를 확인한다.

(15) 엔진 등의 표시사항 확인

가스히트펌프의 엔진 등의 표시사항은 3.9.1.2에 적합한지 여부를 확인한다.

(16) 엔진 등의 취급설명서 확인

가스히트펌프의 엔진 등의 취급설명서는 3.9.3에 적합한지 여부를 확인한다.

(17) 합부 판정

가스히트펌프가 4.4.2.2.1(1)에서 4.4.2.2.1(16)까지 검사에 모두 적합한 경우 합격한 것으로 한다.

4.5 그 밖의 검사기준(내용 없음)

부록 A

재료명	기호	제조 방법등	최대 허용														
			℃ -268	-196	-100	-80	-60	-45	-30	-10	-5	0	40	75	100	125	150
KS D 3503 일반구조용압 연강재	SS 330	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	82	82	82	82	82	82
	SS 400	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
KS D 3560 보일러 및 압력용기용 탄소강 및 플리브데남강 강판	SB 410	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	102	102	102	102	102	102
	SB 450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	112	112	112	112	112
	SB 480	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	120	120	120	120	120
	SB 450 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	112	112	112	112	112	112
	SB 480 M	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	120	120	120	120	120	120
KS D 3515 용접구조용압 연강재	SM 400 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100
	SM 400 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100
	SM 400 C	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100
	SM 490 A	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	122	122	122	122	122
	SM 490 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	122	122	122	122	122	122
	SM 490 C	-	-	-	-	-	-	-	-	122	122	122	122	122	122	122	122
	SM490 YA	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	122	122	122	122	122
	SM490 YB	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	122	122	122	122	122	122
	SM 520 B	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130	130	130	130	130	130
	SM 520 C	-	-	-	-	-	-	-	-	130	130	130	130	130	130	130	130
	MS 570	-	-	-	-	-	-	-	-	142	142	142	142	142	142	142	142
KS D 3521 압력용기용 강판	SPPV 235	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	100	100	100	100
	SPPV 315	- (1)	-	-	-	-	-	-	-	122 142	122 142	122 142	122 142	122 142	122 132	122 130	122 127
	SPPV 355	- (1)	-	-	-	-	-	-	-	130 160	130 160	130 160	130 160	130 155	130 151	130 147	130 143
	SPPV 450	- (1)	-	-	-	-	-	-	-	142 182	142 182	142 182	142 182	142 177	142 173	142 169	142 163
	SPPV 490	- (1)	-	-	-	-	-	-	-	152 195	152 195	152 195	152 195	152 189	152 185	152 179	152 175
KS D 3533 고압가스용기 용 강판 및 강대	SG 255	-	-	-	-	-	-	-	-	-	100	100	100	100	-	-	-
	SG 295	-	-	-	-	-	-	-	-	-	110	110	110	110	-	-	-
	SG 325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	122	122	122	122	-	-	-
	SG 365	-	-	-	-	-	-	-	-	-	135	135	135	135	-	-	-