

선박도장 및 도장 공정용 초에너지절약형 제습 장치 소개

A Super Efficient Dehumidifier for the Ship Painting and the Process

신 경 철
G. C. Shin
(주)신성엔지니어링



- 1962년생
- 공조시스템에서의 에너지 절약에 관심을 가지고 있다.

박 승 태
S. T. Park
(주)신성엔지니어링



- 1958년생
- 공조시스템에서의 에너지 절약에 관심을 가지고 있다.

1. 서 론

선박의 건조, 진수과정의 중요한 부분인 도장공정에서 도장용 제습장치가 주로 사용되며 배의 수명유지 측면에서 가장 간단하고 경제적인 방법은 도장이라고 생각된다. 조선공업의 발전과 함께 도장용 제습장치는 초기에는 외국기술을 도입하여 응용하였으나 그 동안의 경험과 기술축적으로 이제는 자체 개발을 하기에 이르렀다.

선박도장용 제습기 유니트는 에너지 절약 시스템으로서 그 기본적인 공기 흐름은 이미 개발되어 타 산업에 설치 운영되었으며, 최근에 패키지 이동형의 선박도장용으로 개발되어 국내 굴지의 중공업 등에서 운영중에 있다. 이러한 선박포장용 제습장치를 소

개하기로 하겠다.

2. 선박도장의 공조개요

2.1 선박도장의 목적

선박도장의 목적은 강재의 표면에 도료를 부착시켜 경화된 도막을 형성하여 강재(피도물)를 보호(방청, 방식, 방충, 내해수, 내마모, 내열, 내후, 내습, 내충격성, 내생물부착성 등)하여 그 재산 가치를 유지하고 수명을 연장하며 미화시키는 데 있다고 볼 수 있다. 도막의 결함에 의한 품질의 저하, 시장 가치의 저하, 신뢰도의 저하 등을 일으키지 않도록 적절한 온도 및 습도관리 하에서 도장을 할 수 있도록 충분한 주의가 필요하다.

2.2 선박도장 공정의 특성

선창 내 도장시는 외기의 영향을 받기 쉽고 강판제의 선창을 고려시 시공비, 완전한 도막 형성, 공기단축에 대해 도장조건에 가능한 온·습도유지 및 경제적인 방법이 요구된다.

선박용 특수도장은 진수 후 인도 전까지 공사 시공의 단계로

- ① SHOT BLAST의 GRADE
- ② BLAST 후의 청결
- ③ 온도 및 습도관리(강판, 해수, 노점온도도 포함)
- ④ 도장 및 시공관리
- ⑤ 작업자 환경의 5단계로 구분할 수 있다.

제습기는 각 단계의 온도, 습도관리를 위해 사용되며 생산성 및 품질을 향상시킨다. 특히 도장작업의 경우 마지막 공정에 따른 납기의 중요성 등에 의해 시급을 요하는 경우가 있으므로 절대적으로 제습장치가 필요해진다. 그리고 장비의 운반, 설치, 운전의 편리성 등이 요구되고 상기의 요건 외에 공기의 특성을 잘 이해하여 제습장치를 적절하게 운영하는 사용자의 경험이 필요하다고 볼 수 있다.

2.3 제습의 필요성

일반적으로 도료의 도장환경조건은 온도 및 습도 등으로 규정되어 있고 그 첫번째로 도장조건을 상태를 저해하는 것은 수분이라고 생각된다. 도장시 수분에 의한 문제는 SHOT BLAST 후의 녹발생에 의한 도막의 부착력 불량 및 결로에 의한 도장 장해 등이 있다. 대기중에 방치된 강재의 부식 원인은 공기중의 산소와 강재(금속)에 있고 여기에 공기중의 수분이 노점에 도달되어 결로하게 됨으로써 녹이 발생하게 된다.

선체 하부가 해수에 침수되는 부분과 선창 내 온도보다 외기 온도가 낮은 경우(중간기, 우기, 하기, 주야간 온도차 등) 공기중의 수증기 함유량이 높을 때에는 노점은

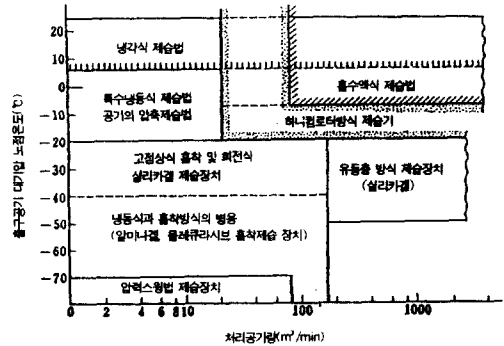


그림 1 제습법의 성능표

도도 높아져서 공기중의 수증기가 쉽게 냉각, 응축되어 결로(SWEAT)하게 된다. 이것을 방지하기 위해 절대습도를 저하시켜 상대습도를 낮추는 절대습도(노점)를 감습하는 제습기가 필요하다.(그림 1 참조)

하계에 냉각제습 후 상대습도를 낮추는 냉각식 제습장치로서는 철판의 방열 등으로 인해 쉽게 공기가 냉각되어 상대습도가 높아지므로 비경제적이라고 본다. 특히 해안 지대 등에서는 진애(먼지)속에 포함된 각종 염류 및 해염입자(해풍 및 해우 등에 의해 파도가 부딪쳐서 물보라칠 때 공기중에 비산하는 해수의 미립자)들에 의해 상대습도 60% 이하에서도 공기중의 수분을 흡수하여 결로를 일으킬 수 있다.(표 1 참조)

그리고 강재 표면에 염분이 부착되면 부식은 전해액에 해당하는 염분의 전기 작용에 의해 급격히 촉진된다. 블라스팅 후 상대습도 35% 이하에서는 광택이 장시간 유지

표 1 각종의 염에 의한 임계습도

염의 종류	임계습도(%)	염의 종류	임계습도(%)
K ₂ SO ₄	97	NaCl	78
NaSO ₄ ·10H ₂ O	93	NaNO ₃	77
KHSO ₄	87	K ₂ CO ₃	76
KCl	86	NaNO ₂	66
Na ₂ SO ₃	85	NaBr·2H ₂ O	59
NH ₄ Cl	80.5	NaI	43
(NH ₄) ₂ SO ₄	80	LiCl·H ₂ O	15

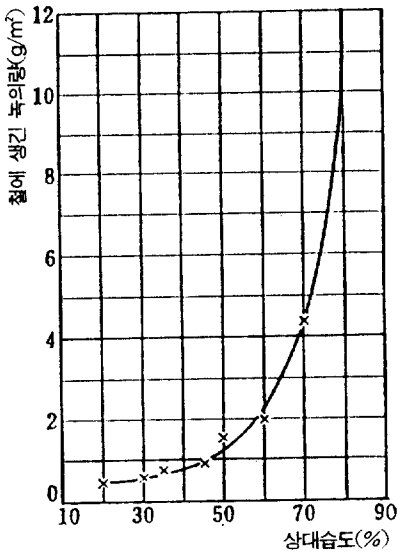


그림 2 상대습도와 철강발청의 관계

되지만 블라스트 후 건조상태가 유지되지 않으면 상태에 따라 약 10분 후부터 얇은 녹 발생이 시작되며 철판 표면의 녹발생은 상대습도 60% 이상에서 급격히 증가한다. 블라스팅 후 상대습도를 50% 이하로 유지하는 것이 필요하다.(그림 2 참조)

2.4 가온의 필요성

도료는 시공특성에 따라 동계 도장시 및 반응성의 도료를 사용할 경우 등에 가온을 필요로 한다. 통상 강판 표면온도는 선창 내 온도와 외기 온도의 평균치가 되므로 도막 자체는 최종적으로 거의 철판 표면온도와 같은 온도로 된다. 선체는 철판으로 구성되어 방열이 많고 보온도 되어 있지 않으므로 도료의 최저 필요 경화온도조건 유지를 위해 많은 열량을 필요로 한다. 특히 겨울철(동기)에 있어서는 강판의 저온에 의한 도장의 결함에 대해서는 일정온도 이상으로 유지할 필요가 있다. 외기가 저온시에는 온도를 높여서 상대습도를 내리는 것이 가능하다. 예를 들어 온도를 5℃ 상승시키면 상대습도는 20% 정도 낮아진다. 그리고 간혹

외기가 저온이지만 습도가 높은 경우에는 제습을 행한 후 가온을 하여 결로를 막고 상대습도를 내려 주는 것이 요구되리라 본다.

2.5 작업환경의 쾌적성

특별한 경우를 제외하고는 인체는 거의 일정한 체온유지를 필요로 하며 인체의 열적쾌감에 영향을 미치는 요소로서 온도와 습도가 있다.주위 열환경의 스트레스로 인한 작업기피 현상 방지 및 능률 향상을 위해 작업환경의 쾌적성이 요구된다고 볼 수 있다. 특히 하계의 경우 내부의 불쾌지수는 제습을 행함으로써 쾌적하게 바꾸어 줄 수 있을 것이다. 제습기의 출구 온도는 높지만 절대습도가 낮아 공기의 엔탈피가 높지 않으므로 작업조건범위($7^{Kcal}/Kg \sim 14^{Kcal}/Kg$)의 제습 승온된 내부에서의 작업이 가능하다. 그리고 제습장치는 전외기 타입으로서 가압적 적은 풍량으로 공급하는 것이 에너지 절약 및 운용상 경제적이라고 생각된다.

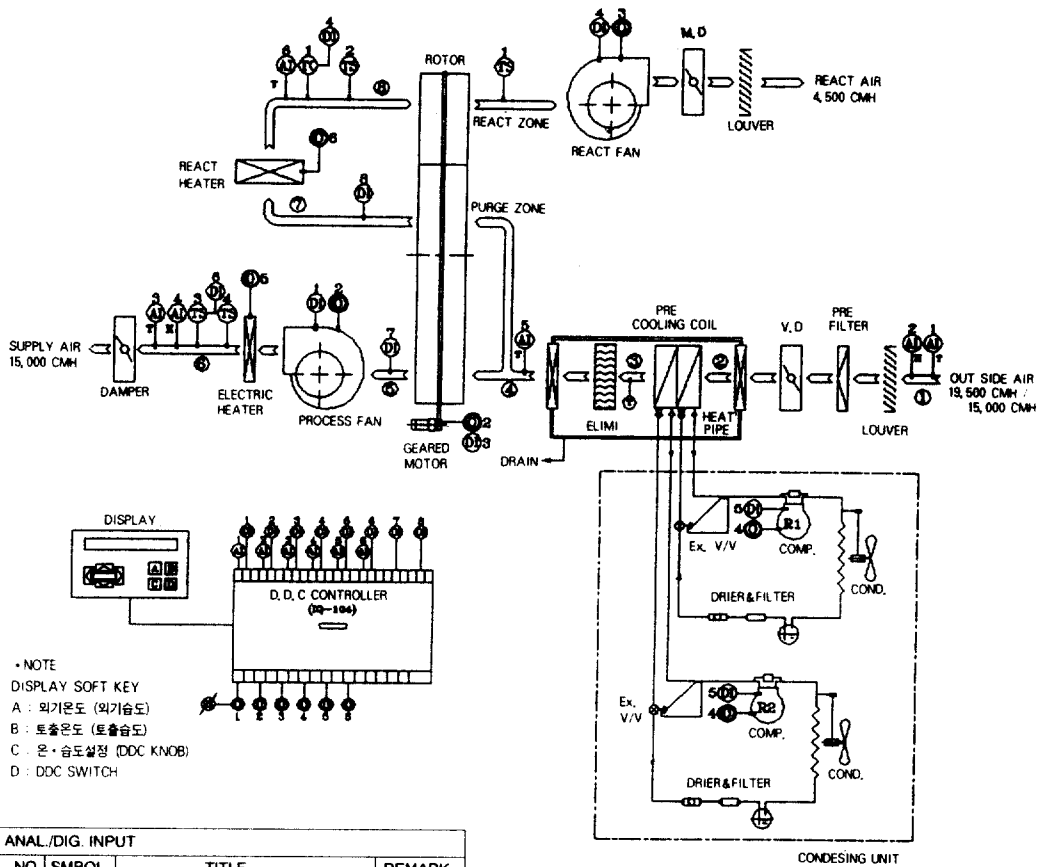
3. 도장시 온도 및 습도 범위

3.1 온도 범위

도장시 최적의 온도 범위는 15℃~32℃ 사이이며 일반적으로 4℃ 이하 43℃ 이상에서는 도장을 하지 않는다. 표면의 온도가 32℃ 이상이면 도막이 너무 빨리 건조되어 핀 홀이나 부풀음(BUBBLE) 같은 품질 결함 현상의 발생이 우려되고 5℃ 이하이면 도료의 경화 속도가 느릴 뿐만 아니라 불완전한 경화 및 도막의 벗겨짐 현상(LACK OF ADHESION), 부착력 불량 등의 품질 결함을 유발할 수 있다.

그리고 도장하는 동안 표면에 수증기의 응축을 방지하기 위해 철 표면 온도가 이슬점보다 2.7℃ 이상 높아야 된다.

즉 선창 내 노점온도를 최저 강판 표면온도보다 약 3℃ 이하로 유지시켜야 결로가 없다고 볼 수 있다.



• NOTE
 DISPLAY SOFT KEY
 A : 외기온도 (외기습도)
 B : 토출온도 (토출습도)
 C : 온·습도설정 (DDC KNOB)
 D : DDC SWITCH

ANAL./DIG. INPUT			
NO	SMBOL	TITLE	REMARK
1	AI-1	OUT SIDE AIR TEMP. SENSOR	
2	AI-2	OUT SIDE AIR HUMI. SENSOR	
3	AI-3	SUPPLY AIR TEMP. SENSOR	
4	AI-4	SUPPLY AIR HUMI. SENSOR	
5	AI-5	PROCESS AIR TEMP. SENSOR	
6	AI-6	REACT AIR TEMP. SENSOR	
7	DI-1	PROCESS FAN O.L	
8	DI-2	REACT FAN O.L	
9	DI-S	GEARED MOTOR O.L	
10	DI-4	REACT HEATER FAIL	
11	DI-5	P/C COND. UNIT FAIL	
12	DI-6	ELECTRIC HEATER FAIL	
13	DI-7	SUPPLY AIR DIFF. S/W	
14	DI-8	REACT AIR DIFF. S/W	

DDC KNOB <C>	
NO.1	SUPPLY TEMP. 10℃-50℃
NO.2	SUPPLY HUMI. 5%-60%
NO.3	REACT TEMP. 70℃-140℃

OUTPUT			
NO	SYMBOL	TITLE	REMARK
1	0-1	BUZZER	SRM
2	0-2	PROCESS FAN ON/OFF	SRM
3	0-3	REACT FAN& GEARED MOTOR ON/OFF	SRM
4	0-4	P/C CONDENSING UNIT ON/OFF	SRM
5	0-5	HEATING STEP CONTROL	CRM
6	0-6	REACT HEATER STEP CONTROL	CRM
7			

DDC SWITCH <D>	
NO.1	PROCESS FAN ON/OFF
NO.2	PRE COOLER ON/OFF
NO.3	DEHUMIDIFIER ON/OFF
NO.4	P/C+D/H ON/OFF
NO.5	HEATING ON/OFF
NO.6	D/H+ HEATING ON/OFF

그림 3 에너지 절약형 제습기 FLOW SHEET

3.2 습도범위 내용

다음으로 최적의 습도 범위는 20%~85% 사이로서 습도는 건조시간에 영향을 주며 습도가 높은 경우(85% 이상) 철표면에 수증기가 응축되어 도장이 곤란하거나, 백화(BLOOMING) 현상에 의한 변색 등의 품질결함의 우려가 있고 도장 후 용제 증발을 억제함으로써 건조 시간을 지연시켜 생산성에 영향을 준다.

4. 초에너지 절약형 제습기 유니트의 소개

4.1 제습 시스템의 개요

선박도장용 제습기 유니트는 냉동기와 건식제습기를 일체형으로 구성시켜 제습기 1대로써 연속 운전이 가능하도록 기능을 복합화시켰고 콤팩트하게 하여 이동이 용이하도록 하였으며 그리고 에너지 절약 시스템을 채용하여 에너지가 획기적으로 감소됨과 동시에 D.D.C에 의한 간단한 운전전환 MODE로 별도의 조작 작용없이 운전이 가능하다.(그림 3 참조)

제습기에 의한 온도 및 습도관리에서의 운전형태로 절대습도를 저하시키고 승온하는 경우 및 가온만 하는 경우, 그리고 냉방 목적의 냉각과 송풍이 있는데 하계에는 냉동기와 건식제습기를 동시에 운전하고 중간기에는 건식제습기에 의한 제습 및 송풍을

할 수 있고 동계에는 가온을 할 수 있다. 따라서 블라스트시, 도장시, CARRING시의 각 조건에 따른 운전이 가능하다.(표 2 참조)

제습 유니트의 주요 구성요소로서 프리쿨라와 건식제습기, 그리고 가온 히터로 크게 구분할 수 있다. 그 외 항온 기능이 요구될 시는 아프터쿨라를 포함할 수 있다. 프리쿨라는 외기온도가 높을 때 사용되며 외기를 1차 냉각제습을 하는 것으로 외기를 15℃까지 냉각을 통하여 제습을 한다. 그리고 프리쿨라에 히트 파이프를 부착시는 제습능력이 20% 이상 상승된다. 건식제습기는 프리쿨라를 통한 1차 냉각제습된 공기를 통하여 2차적으로 연속 제습을 하여 제습효율이 상승된다. 그리고 중간기에는 건식제습기만으로 제습처리된 공기를 공급할 수 있다. 특히 외기의 온도는 높고 습도가 낮을 때에는 송

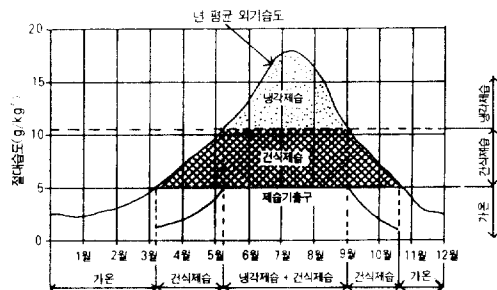


그림 4 제습기 계절별 운전지침(울산지역)

표 2 제습기 운전 MODE에 따른 사용시기(거제지역)

	적용계절		평균 외기 상태			제습기 출구 상태			비 고
	계절	적용 월	건구온도 (℃)	상대습도 (%)	절대습도 (g/kg)	건구온도 (℃)	상대습도 (%)	절대습도 (g/kg)	
P/C+D/H	하계	6~9	23.2	78.3	13.7	37	11.5	4.5	
D/H	중간기	4~5 10~11	17.4	70.7	8.9	34	11.8	3.9	
P/C	하계	6~9	23.2	78.3	13.7	20	65	9.5	<ul style="list-style-type: none"> • 냉방시 사용 • HEAT PIPE에서 재열 • 출구셋팅 포인트 : 20℃
가 온	동계	12~3	4.75	61.2	3.2	45	5.5	3.2	
송 풍	중간기	3~4, 11	외기온도가 높고 (10℃ 이상) 습도가 낮을 때 (5g/kg' 이하) 사용.						
D/H+가온	동계	3, 11	외기온도가 낮고 (10℃ 이하) 습도가 높을 때 (5g/kg' 이상) 사용.						

풍만으로도 효과를 볼 수 있다. 그리고 동계에는 가온 히터로 외기를 가온하여 공급함으로써 도장 조건에 적합하도록 할 수 있다. 외기의 온도가 낮고 습도가 높을 때에는 제습을 한 후 가온을 해 줄 수도 있다.(그림 4 참조)

4.2 에너지 절약 제습 시스템의 원리

건식제습기는 로타, 재생팬, 처리팬, 로타 구동모터 및 케이싱으로 구성되며 이 중에서 가장 중요한 부분은 드럼상으로 형성된 제습로타에 있다. 이 로타는 세라믹 적층하니컴 구조로써 강력한 흡습제인 METAL SILICATE가 코팅되어 있다. 이 로타는 케이싱 내에서 처리공기부(건조 공기를 만든다)와 재생공기부(흡착한 수분을 배출한다) 및 퍼지공기부(로타의 열을 회수한다)가 1 : 1 : 3으로 구분된 가운데 안정된 속도(16~

19RPH)로 회전하면서 연속제습을 한다.(그림 5 참조)

다습한 공기를 허니컴 처리 공기측 로타로 통과시키면 수분은 로타 내에서 흡착 제습되어 요구되는 건조 공기가 얻어진다.(제습능력 6~7.5g/kg) 또한 처리측에서 수분을 흡수한 로타는 회전을 계속하면서 재생 공기부로 들어가 전기히터에 의해 가열(140℃~150℃정도)된 재생공기에 의해 수분을 흡착한 로타로부터 수분을 증발 배출하여 재생시킴으로써 원래의 건조상태로 된다. 재생측에서 재생완료 후 회전된 어느 일정 각도($\theta < \sim 50^\circ$)까지는 제습이 되지 않고 로타가 미냉각된 상태이기 때문에 온도가 높고 처리 공기의 일부인 퍼지공기와 열교환되어 어느 일정 온도(50℃~60℃)까지 강하하는 동안은 수분이 계속 증발, 배출된다. 퍼지공기부에서 로타의 열을 회수($\Delta T_{60} \sim 65^\circ$)하여 재생 히터의 용량을 약 50% 가까이 감소시킴으로써 에너지가 절약되고, 고온의 로타에서 증발되는 수분이 처리측으로 이행되지 않고 재생측으로 배출되므로 처리측에서는 곧바로 제습이 된다.(그림 6 참조)

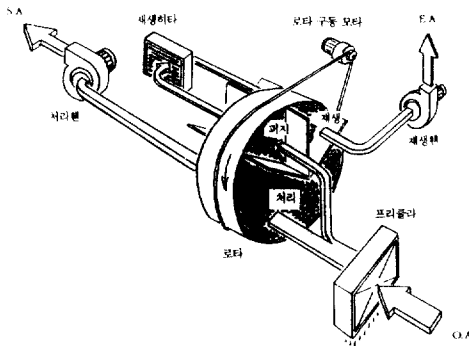


그림 5 에너지절약형 제습 SYSTEM

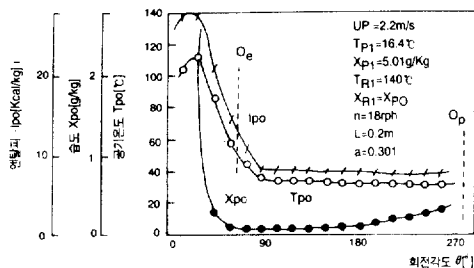


그림 6 처리공기 출력의 온도, 습도, 엔탈피의 분포

이렇게 퍼지부에서 냉각된 상태로 처리공기부로 로타가 회전되므로 제습 효율이 상승되고 처리출구의 온도 상승이 적다.(ΔT 약 20℃ 정도) 이와 같은 경로로 로타가 제습처리와 재생 및 퍼지작용을 하기 때문에 연속제습이 가능하고 어떠한 상황에서도 탁월한 제습 능력을 발휘한다. 재생측에서 바로 처리측으로 로타가 회전될 때는 로타의 온도가 높기 때문에(약 120℃ 정도) 어느 일정회전각도까지는 제습이 되지 않고 오히려 가열된 로타에서 증발되는 수분에 의해 처리측에 가습효과가 있고, 처리 출구의 온도가 높기 때문에 열교환기를 설치하여야 한다. 에너지 절약형 제습기 유닛은 퍼지구간에서 로타를 냉각시킴으로써 에너지 절약 및 제습효율을 높이고 열교환기 및 공냉팬이 삭제되어 콤팩트해지고 성능, 취급, 보

표 3 동력 및 제습능력에 따른 효율 비교

		하계운전 (외기기준 : DB 32℃, RH 70%)		중간기운전 (외기기준 : DB 20℃, RH 70%)	
		신성엔지니어링 NSPD-15000	타 사 MA 15000	신성엔지니어링 NSPD-15000	타 사 MA 15000
		P/ C	COMP. 60HP	60kw(운전동력)	60kw
	COND. FAN	0.75kw×6=4.5kw	0.75kw×6=4.5kw	-	-
D/ H	재생 HEATER	100kw	220kw	100kw	220kw
	재생FAN	7.5kw	5.5kw	7.5kw	5.5kw
	공생FAN	-	11kw	-	11kw
	ROTOR, MOTOR	0.2kw	0.2kw+0.4kw=0.6kw	0.2kw	0.2kw+0.4kw=0.6kw
	MAIN FAN	30kw	30kw	30kw	30kw
합 계		202.2kw (60.98%)	331.6kw (100%)	137.7kw (51.6%)	267.1kw (100%)
제 습 능 력		289kg/ h (111.2%)	260kg/ h (100%)	121.5kg/ h (108.87%)	111.6kg/ h (100%)
제습량대소요동력		1429.3g/ kw (182.3%)	784g/ kw (100%)	882.35g/ kw (211.18%)	417.82g/ kw (100%)

표 4 장비 비교

항 목		신성엔지니어링 NSPD-15000	타 사 MA 15000	비 고
년간	소 요 동 력	(202.2+137.7)/2=169.95kw	(331.6+267.1)/2=299.35kw	43.23%절감
	제 습 능 력	(289+121.5)/2=205.25kg/h	(260+111.6)/2=185.8kg/h	10.45%우수
	에너지소비대제습능력	1207.7g/kw	620.68g/kw	94.58%우수
장 비 S I Z E		6,400W×2,800D×3,400H	P/C : 4,300W×2,750D×3,300H D/H : 6,200W×2,800D×2,430H	
바 닥 설 치 면 적		17.92m ²	32m ²	44%축소

표 5 연간 운전효율에 따른 절감비용 효율

년간 소요동력 하계 : 4개월운전 중간기 : 4개월운전 가정함	(202.2kw×10hr/일×25일/월×4개월) +(137.7kw×10hr/일×25일/월×4개월)=339,900kw/년 (56.77%)	(331.6kw×10hr/일×25일/월×4개월) +(267.1kw×10hr/일×25일/월×4개월)=598,700kw/년 (100%)
절감비용	598,700kw-339,900kw=258,800kw×40.75원/kw=10,546,100원/년	

* 전기요금은 산업용 전력 고압전력 B하계 46원/kw, 중간기 35.50원/kw의 사용요금의 평균값이며 기본요금 3,020원 /kw를 고려하면 절감액은 더욱 커진다.

수관리, 운반, 설치, 유지비 등에 있어 충분한 기대를 만족시킨다.

(표 3.4.5 참조) (그림 7 참조)

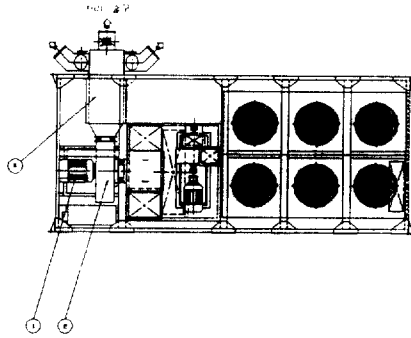
4.3 선박도장용 제습기 유니트의 특징 및 장점

기존의 제습기는 건식제습기와 프리콜라가 분리되어 사용 계절에 따라 분리 및 조합하여 사용하였지만 새로 개발된 제습기 유니트는 일체형으로서 다음과 같은 특징 및 장점이 있다.

- ① 제습기와 냉동기가 일체형으로 제작되

SPEC

- 1 SUPPLY AIR VOLUME 15000 CMH
- 2 REACT AIR VOLUME 4500 CMH
- 3 D.H. GEARED MOTOR 0.2Kw <1/600>
- 4 REACT HEATING CAP 129000 Kcal/H
- 5 PRE COOLING CAP 169000 Kcal/H
- 6 HEAT PIPE PRECOOLING CAP 39000 Kcal/H
- 7 HEAT PIPE PREHEATING CAP 39000 Kcal/H
- 8 H.N. HEATING CAP 189200 Kcal/H
- 9 POWER 3 # 440V 60Hz



NO	TITLE	QTY	MAT'L	DIMENSION
1	PROCESS FAN MOTOR	1	ASSY	30KW
2	PROCESS FAN	1	ASSY	TURBO TTE 500
3	PROPELLER FAN	6	AI	# 790
4	PROPELLER FAN MOTOR	6	ASSY	0.5Kw - 8P
5	CONDENSER COIL	2	CU-AI	3/8"
6	CONTROL BOX	2	SGCC	2 01
7	COND. FAN PROTECTOR	6	MSWR	
8	기온 HEATER	1	ASSY	220Kw
9	NANOMETER	2	ASSY	0-100-200 MMAG
10	HEAT PIPE <P/C>	1	ASSY	
11	COMPRESSOR <P/C>	2	ASSY	30 HP <SCREW>
12	제습 FAN MOTOR	1	ASSY	11 Kw
13	제습 FAN	1	ASSY	TURBO TTF-320
14	REACT HEATER	1	ASSY	150 Kw
15	DEHUMIDIFIER	1	ASSY	SDHL 1500 Z
16	ELIMINATOR	1	SBHG	0.5t
17	COOLING COIL <P/C>	1	CU-AI	1/2"
18	DAMPER	8	SGCC	1.2t
19	PRE FILTER <1*1*2*2>	2	POL	KPS-6000V
20	GRILL	2	SGCC	1.6t

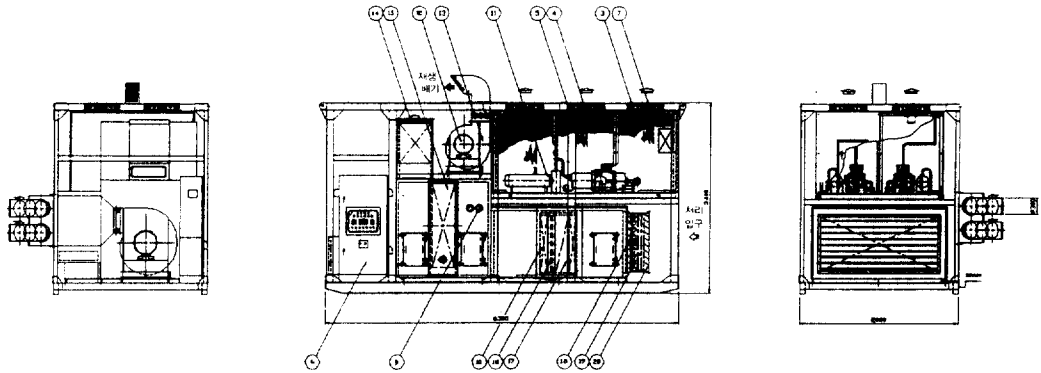


그림 7 선박 도장용 제습기 유닛 외형도 (MODEL NO : NSPD-15000-H)

므로 이동 및 설치가 용이하며 설치면적이 50% 이상 축소되므로 상대적으로 가용면적에 여유가 생긴다.

② 에너지 절약시스템의 채용으로 동력이 획기적으로 감소(약 40%)됨으로 운전비 절감 및 하계 피크시에 타 도장장비 등과 동시 사용시 동력에 상대적으로 여유가 생기므로 타 장비운용의 폭이 넓어진다.

③ 시스템을 간략히 하여 운전 전환시의 오동작에 따른 부품손상 방지 및 메인터넌스가 편리하고 조작의 번거로움이 적다.

④ 직결구동 웬 사용에 따른 소음, 진동이 적고 정기적인 벨트장력 조정 등의 번거로움이 없으며 베어링의 A/S가 편리하다.

⑤ 프리쿨러는 스크류타입의 냉동기를 사용함으로써 냉동능력 증대 및 유지·보수·

관리가 간편하다.

⑥ 제습성능 및 강도가 향상되었고 물 세척이 가능하며 성능열화가 적은 SSCR-M 로타를 사용하였으므로 품질이 증대되었다.

⑦ 자동제어에 D.D.C(DIRECT DIGITAL CONTROL)방식을 채택하여 운전별 프로그램이 용이하고 운전 스위치의 전환만으로 프리쿨러 및 제습복합운전, 제습운전, 송풍운전, 가온운전, 프리쿨러 단독운전, 제습 및 가온복합운전 등이 용이하고 자동운전 및 운전 DATA 보존이 가능하다.

5. 결 론

최근 선박의 수주량은 시설의 개선 또는 증설 및 노후선박의 교체와 이중선체 의무

화로 증가추세에 있지만 선가는 하락세에 있다고 볼 수 있다. 일본과는 가격경쟁력에서 우위에 있지만 일본의 지속적인 노력에 의해 그 차이는 좁혀지리라 보며 중국과는 기술에서 우위를 점하고 있지만 장기적으로는 생산성 및 품질을 지속적으로 발전시켜 나가야 된다고 생각한다. 이러한 측면에서 (주)신성엔지니어링의 선박도장용 제습기는 우리 나라의 조선공업 발전에 크게 이바지 하였고 앞으로도 지속적인 기여를 하리라 본다.

참 고 문 헌

1. 공기조화 냉동공학 편람 제1권, SAREK, pp. 14~39, pp. 489~510, 1989.
2. SSCR 제습기 기술자료, SEIBU GIKEN, 1988. 10월, 1993. 10월.
3. SEIBU GIKEN 제습기 카다로그, 1993. 10월.
4. DEHUMIDIFICATION SYSTEM FOR DRYING COATING, BERNER INTERNATIONAL, 昭和 55年 6月.
5. DEHUMIDIFER FOR PAINTING TANKS OF PRODUCT CARRIES, HIROSIMA GAS KAIHATSU, CO., 1980. 5월.
6. 선창내 특수도장용 제습시스템. (株)東洋製作所, 日本, 昭和 59年 3月.
7. 건식제습기 기술 세미나 자료, (주)신성엔지니어링, 1988, 1990, 1993.