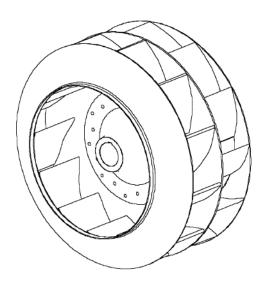
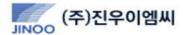


송풍기 유지 관리 지침서





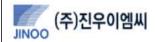
본사·공장: 경기도 부천시 오정로133번길 50 (내동)

전 화 : (031) 672-0952

팩 스 : (031) 672-0953

Web: www.jinooemc.co.kr

e-mail: jinoo0952@hanmail.net



INSTRUCTION MANUALS

개정 0 PAGE 2 OF 9 문서번호 JNF-M-01-001

목 차

항 목	Page
1. 보수 점검	
1.1 일상 점검	3
1.2 정기 점검	2
1.3 윤활, 급유	5
1.4 소모품의 점검	6
2. 고장의 원인과 대책	7
3. 특별 부속품	8
3.1 댐 퍼	
3.2 신축계수	
3.3 필 터	
4. 첨부	
1. 송풍기 점검표	9



INSTRUCTION MANUALS

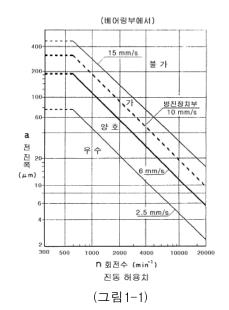
개정 0 PAGE 3 OF 9 문서번호

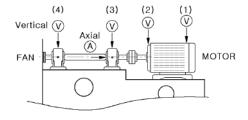
JNF-M-01-002

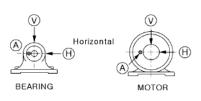
1. 보수 점검

1.1 일상점검

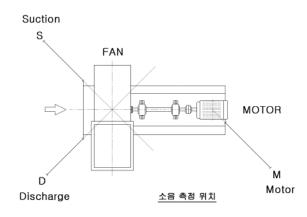
- (1) 진동, 음향, 베어링 온도, 윤활유의 양과 오염정도, 냉각수, 전원 등을 점검해 주십시오. 평상시와 다를 경우는 고장이 예상됨으로 빨리 조치해야 합니다. (송풍기 점검표 별첨)
- (2) 베어링 온도는 실온에 +40℃이하, 최고온도 70℃ 이하가 허용범위입니다.
- (3) 진동이 커지는 경우는 V벨트의 중심내기, 배관의 무리, 취부 보울트 및 기초보울트의 풀림, 임펠러에 먼지부착, 베어링 손상 등이 원인임으로 운전을 정지하고 점검해 주십시오.
- (4) 진동의 허용범위는 KS B 6311(JIS B 8330)의 "양호" 이내면 정상운전입니다. (그림 1-1 참조) 그러나 방진장치를 했을 경우는 기초에 진동이 전달 되지 않는 반면 송풍기 본체의 진동이 약간 높아 집니다. 이때는 그림의 점선 안쪽이면 정상입니다.
- (5) 진동과 함께 음향도 운전상태를 판정하는 중요한 요소입니다. 회전체가 접촉하는 금속음이 날 경우는 즉시 운전을 정지해 주십시오. (그림 1-2 참조)







진동 측정 위치



(그림 1-2)

1.2 정기점검 (표 1-1 참조)

정기점검은 적어도 년 2회 정도 시행해 주십시오. 점검내용은 일상점검 항목 외에 다음 항목에 주의해 주십시오.

- ① 베어링의 그리스 및 윤활유의 급유 및 교환
- ② 중심내기 재점검 및 V벨트 점검

 V벨트의 마모, 훼손 및 인장상태 확인, 필요시 교체, 장력조정을 해 주십시오.

 또. 커플링 고무의 마모 정도도 확인해 주십시오.
- ③ 그리드 커플링의 그리스 급유 및 교환
- ④ 임펠러 보스와 축과의 끼워 맞춤 상태 확인
- ⑤ 임펠러, 축 등의 부식, 마모를 조사해 주십시오
- ⑥ 송풍기 내부청소, 녹 방지 처리 등 보수해 주십시오.



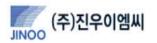
INSTRUCTION MANUALS

개정 0 PAGE 4 OF 9 문서번호

JNF-M-01-003

(표 1-1) 송풍기 정기 점검 주기

NIO	점검개소	항 목	방 법			기 점	걸	
No.	검검계포	8 T	50 11	역 한 점 	일일	월간	년간	
		전류계	계 육안 지침치 정상, 계기고장		0	0	0	
1	계기	전압계	육안 지침치 정상, 계기고장				0	
		전력계통	육안, 계측기	단락, 누전, 절연불량 등		0	0	
		공기누설	촉수	분할부분, 접속부분		0	0	
		진동	촉수	이상진동, 서징	0	0	0	
	케			각 체결부분의 이완		0		
2	이			용접부의 균열 이상 소음, 마찰음			0	
	싱	소음	청각, 소음계	0	0	0		
		부식, 마모	육안	발청, 부식, 마모의 정도 (케이싱 내/외부)			0	
		진동 촉수, 진동계 언밸런스, 각 체결부분의 이완				0	0	
	임	L 0	71, 287	부식, 마모, 분진의 부착		0	0	
3	펠 러	변형	육안, 자	주판, 측판, 깃의 만곡 용접부의 균열		0		
	<u>-</u>	케이싱과의 간격	육안, 자	흡입콘, 케이싱, 측판과의 간격		0		
	주	 변형	육안, 정밀자	베어링, 축 관통부, 임펠러 및 풀리				
4	- 축	E 3	마이크로미터	조립부분의 공차, 마모, 굴곡		0		
		진동	육안, 진동계	이상진동 (진동값 기록)	0	0	0	
	베 어 링	4.0	÷171 A O 711	체결부분의 이완		0	0	
5		소음	청각, 소음계 청진봉	이상소음 베어링의 손상	0	0		
		발열	촉수, 온도계	그리스의 열화, 누유	0	0		
				윤활 부족, 과다 주유		0		
		오일레벨	육안	오일의 누유	0	0	0	
6	기초	진동	촉수, 진동계	이상진동 (볼트의 이완) 기초재의 불량		0	0	
		발열	<u></u> 촉수	V 벨트의 슬립, 이완, 마모				
7	V풀리 V벨트	동요, 소음	육안, 청각	V 벨트의 글립, 이전, 마모 V 벨트의 길이가 다름,				
'	V필드 커플링			V 벨트 풀리의 파손	0			
	120	동요, 소음	육안, 청각	키이가 헐겁다, 이상소음				
		진동	촉수, 진동계	이상진동				
8	전동기	│소음 │ 청각 │ 이상소음 │발열 │ 온도계 │ 타는 냄새, 발열		0	0			
				·				
9	부속기기	댐퍼 벨트가이드	육안 촉수	댐퍼 개도 지침과 체결상태 벨트 가이드 고정상태	0	0	0	
10								



INSTRUCTION MANUALS

개정 0 PAGE 5 OF 9 문서번호

JNF-M-01-004

1.3 윤활, 급유

송풍기의 수명은 송풍기 자체의 경년부식과 베어링 수명에 있습니다. 송풍기 부식은 정기적인 청소(년 2회 이상), 재도장으로 해결하지만 베어링의 수명은 적정한 윤활유 선택과 급유량, 급유 기간 등에 큰 영향을 받음으로 다음사항에 주의해 주십시오.

- (1) 송풍기 베어링은 일반적으로 볼 베어링을 사용하고 그리스 윤활을 기본으로 하고 있습니다.
- (2) 그리스는 공장 출하시 적당량 충진되어 있어 1/2~1년은 급유하지 않아도 되나 운전시간, 회전수, 베어링 종류. 기타 다른 조건을 충분히 고려하지 않으면 안됩니다.
- (3) 무급유식(필로우 블록 베어링)의 것은 무급유로 사용해도 되나 장기간 사용하려면 정기 점검시 그리스를 급유해 주십시오.
- (4) 먼지가 많은 곳, 습기가 있는 곳에서의 사용은 피해야 되나 부득이 사용해야할 경우는 교체기간을 짧게 해 주십시오 (표 1-2 참조)

(
운 전 환 경	베어링 온도	급유간격					
청결함	50℃ (120°F) 이하	6~12 개월					
	70℃ (120°F) 이하	1~12 개월					
	90℃ (120°F) 이하	1~4 주간					
먼지가 많음	70℃ (120°F) 이하	1~4 주간					
	90°C (120°F) 이하	1 주간					

(∓ 1-2

※ 위 표는 일반적인 운전환경을 구분하여 적용하였음으로 실제 송풍기의 운전환경에 따라 선택하여 적용하여 주십시오.

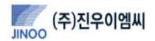
90℃ (120°F) 이하

1 주간

- ※ 위 표는 정상적인 운전상태 하에서 적용하여야 하며 초기 운전이나 고장수리 후 초기운전의 경우에는 정상운전 상태에 도달할 때까지 주의 깊게 관찰한 후 적용하여 주십시오.
- (5) 그리스 량이 부족하면 윤활 불량이 일어나고 과다하면 교반 때문에 발열되는 수가 있습니다. 또한, 그리스를 오래 사용하면 부분적으로 열화가 일어나 윤활 성능이 저하됩니다. 그리스를 적정한 간격으로 급유해 주십시오.
- (6) 그리스 충진량은 베어링 하우징내 공간의 1/3~1/2 정도가 적당합니다.

습기가 많음

- (7) 그리스를 급유할 때는 먼지나 불순물이 혼입되거나 더러운 손으로 취급치 않도록 주의해 주십시오
- (8) 그리스를 재급유 할 때는 같은 종류의 그리스를 사용해야 합니다. 만일 다른 종류의 것으로 변경할 필요가 있을 때에는 베어링을 깨끗이 청소한 후 보충하십시오.
- (9) 운전 중 급유는 그리스 니플에서 그리스 펌프로 투입해 주십시오. 노화된 그리스는 하우징내에 머무름으로 드레인으로 빼내 주십시오.
- (10) 유욕식 베어링에서는 처음 반년간은 빨리 더러워지므로 전량 교체해 주십시오. 교환시간은 최초 300시간, 2회째 부터는 2000시간마다 실시해 주십시오
- (11) 그리드, 기어 커플링은 치면의 간격에 그리스를 충진하여 결합합니다만, 커플링 내부에서 원심력을 받아 분해작용을 일으켜 열화 됩니다. 1년 1회 정도 정기적으로 급유 교환해 주십시오.
- (12) 윤활유의 종류는 다음 표 7-3 와 같습니다. 다른 종류의 윤활유를 혼입하지 마십시오.



INSTRUCTION MANUALS

개정 0 PAGE 6 OF 9 문서번호

JNF-M-01-005

(표 1-3) 윤활유 종류

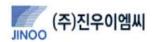
구 분	회 사 명	그리스 명				
일반 송풍기 (저압)	ESSO Gulf Shell Caltex	Ristan No. 2 Gulf Crown Grease No. 2 Alvania Grease No. 2 Marfak Multi Purpose No.2				
일반 송풍기 (고압)	ESSO Gulf Shell Caltex	Ristan EP No. 2 Crown EP Grease No. 2 Alvania EP Grease No. 2 Marfak EP Grease No. 2				
내열 송풍기	ESSO Gulf Shell Caltex	Ristan EP No. 2 High Temperature Grease Darina EP Grease No. 2 Thermatex EP Grease No. 2				
유욕식 베어링	ESSO Gulf Shell Caltex	Teresso 68 Harmony 68 TerboOil 68 Regal AR & C				

1.4 소모품의 점검

소모부품의 교환시기는 다음과 같으므로 참고 바랍니다.

1) 베어링(필로우 블록)이상음 발생2~3년 1회2) 그랜드 패킹열화, 마모1년 1회3) 커플링 고무열화, 마모1년 1회4) V-벨트열화, 마모1년 1회

- * V벨트는 같은 규격도 길이가 다를 수 있습니다. 1대 분으로 같은 길이의 것을 선택하여 사용해 주십시오
- * 신품과 중고품을 혼합하여 사용해서는 안됩니다.



INSTRUCTION MANUALS

개정 0 PAGE 7 OF 9 문서번호

JNF-M-01-006

2. 고장의 원인과 대책

송풍기의 고장현상이 동일하더라도 원인과 대책이 다른 경우가 있습니다. 또, 고장의 원인이 2가지이상인 경우도 있습니다. 다음 표에서 원인과 대책이 분리되지 않을 경우는 즉시 운전을 중지하고 폐사 기술부로 연락해 주십시오. (표 2-1 참조)

(표 2-1) 송풍기 고장 원인과 대책

No.	현 상	(표 2-1) 송풍기 고상 원인과 L 원 인	대 책
1	진동 증대	임펠러에 이물부착, 부식, 마모, 임펠러 역회전 임펠러 보스와 축의 끼워 맞춤 불량 V벨트 풀리의 밸런싱 불량 V벨트 장력조정 불량 축이 휘어짐(고온 운전 후) 직결 중심내기 불량 임펠러와 케이싱 접촉 전동기 결함 기초불량에 의한 공진 취부 보울트의 체결불량 베어링 손상	임펠러 이물제거, 바란싱 수정, 전력 배선 3선중 2선교체 임펠러, 축(전동기 축) 교체 V벨트 풀리 교환, 밸런스 수정 V벨트 장력 조정 축 교체 커플링 중심내기 수정 케이싱 재조립 전동기 교체 기초보강 보울트, 너트 재 조임 베어링 교체
2	베어링 온도 상승	베어링 파손 그리스(오일)가 과다, 부족 베어링 내륜과 축 끼워 맞춤 불량 베어링 외륜과 하우징간 맞춤 불량 윤활유 부적합 또는 불순물 함유 주위온도 고온, 햇빛 노출 냉각부품의 방열불량 냉각수 부족, 온도상승 V벨트 인장과다 직결 중심내기 불량	베어링 교체 적정량으로 한다. 축(전동기축) 교체 베어링 하우징 교체 윤활유 교환, 베어링 교환 환기, 차양 설치 냉각부품 점검, 주위온도 및 방열상태 점검 냉각수관 점검, 수온확인 V벨트 장력 조정 커플링 중심내기 수정
3	이상음	베어링 파손, 베어링 씰 접촉, 조립불량 송풍기 케이싱내 이물질 커플링 파손 회전체와 케이싱의 접촉 V벨트 슬립, 벨트 가드 접촉	베어링 교체 조정 케이싱 내부 점검 커플링 교체 임펠러와 케이싱 흡입구 수정 V벨트 인장조정, 가드 위치 수정
4	성능저하	회전수 저하, 주파수 저하 역회전 임펠러에 이물부착, 부식, 마모 흡입 필터의 막힘 댐퍼 개폐 불량 케이싱, 덕트내에 먼지 쌓임 계획보다 실저항 과대 가스 비중이 계획시와 다르다.	전압조정 전동기 배선 변경 임펠러 청소, 수리 또는 교환 필터 세척, 교체 댐퍼수리 청소 V 풀리 교체 증속, 부스터 홴 설치 비중 특성 및 가스 분석
5	전동기 과부하	실저항의 과소로 풍량과다 회전수 과대(벨트 구동식) 가스 비중량이 계산과 다름	댐퍼로 조절 V 풀리 교환 회전수 감소



INSTRUCTION MANUALS

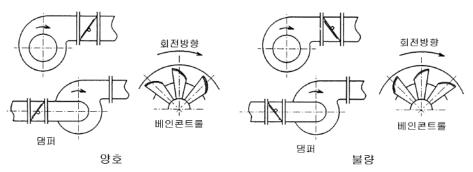
개정 0 PAGE 8 OF 9 문서번호

JNF-M-01-007

3. 특별부속품

3.1 댐 퍼 (그림 9-1 참조)

- (1) 별도 제출된 외형도를 참고하여 해당 위치에 베인의 회전방향을 주의하여 조립해 주십시오.
- (2) 베인의 개폐는 베인이 케이싱 또는 덕트에 접촉되지 않는지 확인해 주십시오.
- (3) 베인 컨트롤 댐퍼의 습동부에는 정기적(약 3개월 이하)으로 윤활 그리스로 도포해 주십시오.
- (4) 전동식, 공기압식 경우는 각 조작기의 취급설명서를 잘 읽고 사용해 주십시오



풍량 조절장치 개폐방향

(그림 9-1)

3.2 신축계수

플랜지 면간 치수는 외형도와 같이하고 무리하게 인장하거나 압축되지 않도록 주의해 주십시오. 또한, 신축계수로 인하여 송풍기와 덕트의 중심내기 수정을 하지 않도록 해주십시오.

3.3 필터

송풍기의 분해가 용이하도록 단관을 넣는 것을 충분히 배려하여 계획해 주십시오. 필터는 송풍기나 덕트 내부를 충분히 청소한 후 조립해 주십시오. 운전개시 직후는 특히 필터가 막히기 쉬우므로 정상운전 전에 다시 점검해 주십시오.

그후, 정기적으로 필터 엘리멘트를 분해하여 세척해 주십시오.

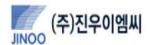
		송 풍	기 김	<u>덕</u> 검 포	<u>E</u>			딤	당					
	상운전상태 기준													
	상운전상태에서의 - □	의 기록은 사고	그 미연방:		에 큰	그 역할을 합	합니다.			וס גי	1.4		01	
	장 명 비 명			장 소					측 정 	g 일 g 자	년 		월	일
	기 명 : :기명			설비번호 제조번호										0
			.1. 01	제조면호 m³/min		mmAa	rpm k	(W	제 작 사			—	-11.7	
형 	식		사 양	,		,	,		수 	댱	호/ 		대경	
No.	항 목	저도	71/4)			기록	베이리	(4)	기 타 규정치			:	판	정
			기(1)	전동기(2) 베어링(3) 베어링(4)				1		\dashv				
1	진 동 (mm/s)	V										\dashv		
	(mm/s)	Н										\dashv		
		A				1						_		
2	본 도 (℃)	기 체	1	실온			베어링							
		흡입:				부하측: _		반부	-하측:		_			
3	소음(소음계)	흡입측에서 토출측에서		dB		전동기이	네서 1m		dB(A)					
4	전류, 전압			dB(A)						\dashv				
5	정 압	V A 전압 변동 여부 : 흡입 : mmAq 토출 : mmAq												
6				······································								+		
7	베어링 윤활	베어링 유면 생각수 량 누유 여부						+						
8	팽창 개소	자기중심												
9	접촉간섭	커플링간격 mm 전략					,							
10	공기누설상태	위치 :	위치 :											
11	부식, 외관													
12	기타 기록													
송풍기	기 진동 소음 측정	 위치												
	Vertical	(4) (3)	(2) (1)				Suction		-AN					
	Vertical	V Axial	Ÿ Ÿ	(V)		(V)	`	H						
	FAN -			A Horizer	ntal	\oplus \oplus	=>	· []	-0-	0•[мотоя			
	BEARING MOTOR													
			진동 측정	위치			D Discharg	e	소	음 측정 위치	Motor			
(2) 정	지직후					측정일	: 년	위	٥I	츠저	자 :			
송	풍기 정지 즉시(냉각되기 전)	다음 사형	항을 기록합니	다.	702	• 딘		====	, =8	ΛΓ·			
No.	항	목		기록판정					특 기	사 항				
1	1 중심내기													
2	축의 늘어남													
3	3 베어링(자유측) 외륜 이동간격													
4	4 케이싱의 축 관통부 간격													
5	5 임펠러와 흡입관과의 간격													
6	전동기 중심높	이(늘어난 길이	1)											
-	 フ													



REV. 0 PAGE 1 OF 7
SERIAL NO

목 차

- 1. 개 요
 - 1-1. 송풍기의 정의 및 분류
 - 1-2. 용어의 정의
 - 1-3. 송풍기의 구조
- 2. 성 능
 - 2-1. 송풍기의 특성 곡선과 저항 곡선
 - 2-2. 송풍기의 작동점 (운전점)
 - 2-3. 송풍기의 법칙
- 3. 풍량 조절 방법
 - 3-1. 종류
 - 3-2. OUTLET DAMPER CONTROL
 - 3-3. INLET DAMPER CONTROL
 - 3-4. INLET VANE CONTROL DAMPER & INLET BOX DAMPER CONTROL
 - 3-5. 회전수 제어 방법
 - 3-6. 병렬 운전 과 직렬 운전



REV. 0 PAGE 2 OF 7

SERIAL NO

1. 개 요

1-1. 송풍기의 정의 및 분류

1-1-1. 송풍기의 정의 :

송풍기란 IMPELLER를 회전시켜, SYSTEM 고유의 압력 손실을(P) 극복하여 소요 풍량을 뽑아내거나, 목적지까지 이송시키는 회전 기기임.

1-1-2. 송풍기의 분류:

송풍기를 형태에 따라 분류하면 다음과 같다.

- 흡입 및 토출 방향에 따라 : 원심형 송풍기(CENTRIFUGAL FAN)

: 축류 송풍기 (AXIAL FAN)

: 사류 송풍기 (MIXED FLOW FAN) : 횡류 송풍기 (CROSS FLOW FAN)

- 날개 형상에 따라 : BACKWARD STRAIGHT INCLINED (후향 직선형)

: BACKWARD CURVED INCLINED (후향 곡선형)

: AIRFOIL (익형)

: RADIAL (반경형)

: PADDLE

: MULTI BLADE (SIROCCO,다익형)

1-1-3 FAN 과 BLOWER의 구분

- ▶ FAN : 압력이 1000mmAg 미만인 것.
- ▶ BLOWER : 압력이 1000mmAg 이상인 것.

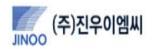
1-1-4 호칭 SIZE에 대한 규정

- ► CENTRIFUGAL FAN의 경우: #1번 = IMPELLER DIA.가 ψ150mm (D₂) 예) #6번 FAN이면 IMPELLER DIA.는 ψ900m임.
- ▶AXIAL FAN의 경우: #1번 = IMPELLER DIA.가 ψ100mm (D₂) 예) #6번 FAN이면 IMPELLER DIA.는 ψ600mm임.

1-2. 용어 정의

1-2-1. 풍량 (FLOW RATE, VOLUME, CAPACITY), Q 풍량은 송풍기가 단위 시간 동안에 흡입하는 기체의 유량을 말하며 통상적으로 단위는 /min 로 표시한다. 송풍기에서 사용되는 풍량은 송풍기 토출구로 송출되는 유량이 아니고 송풍기 흡입그로 들어오는 유량 즉 흡입 풍량으로 정의 되어져 있다. 따라서 송풍기 설계 시에는 고객으로부터 접수한 풍량을 실제의 압력, 온도, 습도의 상태로 환산하여 설계를 실시한다.

★ 단 위 : m³/min , m³/Hr , Nm³/min , m³/sec , CFM ,CMM



REV. 0 PAGE 3 OF 7

SERIAL NO

1-2-2. 압력 (PRESSURE), P

- ◎ 정 압 (STATIC PRESSURE), PS (mmAq)
 - : 송풍 저항, 즉 관로 저항에 대항하는 압력으로 기체의 흐름과 평행인 물체의 표면에 기체가 미치는 압력이다.
- ◎ 동 압 (VELOCITY PRESSURE, DANAMIC PRESSURE), Pv or Pd (mmAq)
 - : 동압은 기체의 유동에 필요한 운동 에너지를 압력 에너지로 환산한 값이다.
- ⊙ 전 압 (TOTAL PRESSURE), Pt (mmAq)
 - : 전압은 정압과 동압의 대수 합이다.

$$Pt = Ps + Pv$$

★ 단 위 : mmAq , mmH₂ O , mmWG , mmHg , Pa , dapa , mbar , Kg/m²

1-2-3. 비중량 (SPECIFIC WEIGHT), Y

비중량은 기체의 단위 체적당의 무게로써 통상적인 단위는 Kg/으로 표시하며, 또한 비중량은 온도와 압력 그리고 상대 습도에 따라 변화한다.

式 rs = rN x
$$273$$
 x $(10332 + Ps_1) - (0.378 x \psi x P*)$ $(273 + t)$

여기서 YN : NORMAL 상태 즉 0, 1atm(=10332mmAq)에서의 기체의 비중량

t : 실제의 온도, (송풍기 흡입구에서의 온도)

Ps1 : 송풍기 흡입구에서의 정압, mmAq

ψ : 상대습도, %

P* : 온도 t 에서의 포화 수증기압, mmAq

Ys : 실제 상태의 기체의 비중량 (ACTUAL상태이며 Kg/㎡)

상기 式은 YN을 YS로 환산하는 式으로써 보통의 경우에는 상대 습도를 무시하는 경우가 많으므로 실용 공식은 다음과 같다.

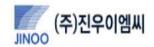
式 rs = rN x
$$273$$
 x $(10332 + Ps_1)$ 10332

1-2-4 동력 (POWER) L

◎ 이론 동력 (공기 동력), Lth

式 Lth =
$$\frac{(Q \times Pt)}{6120}$$

= $\frac{Q}{6120} \times [(Ps_2 - Ps_1) + (Pv_2 - Pv_1)]$



REV. 0 PAGE 4 OF 7

SERIAL NO

○ 축 동력 (SHAFT POWER), L(Kw) 실제 FAN이 성능을 발휘하기 위하여 흡수하는 동력임. FAN의 성능상 가장 중요한 의미를 갖는 동력임.

1-2-5 효율 (EFFICIENCY), ηt

式
$$\eta t(\%) = Lth_x 100$$

$$= QxPt_x 100$$
6120 x I

송풍기의 효율은 송풍기의 종류에 따라 다르며 또한 풍량,압력,비속도에 따라 크게 달라지며, 동일 송풍기의 경우라도 사용자가 사용하는 작동점이 어느 부분 에서 사용하는가에 따라 효율은 달라진다.

1-2-6 비속도 (SPECIFIC SPEED) ,Ns

비속도란 그 송풍기와 기하학적으로 닮은 송풍기를 생각해서 풍량 1㎡/min 또는 1㎡/sec,전압 헤드 1m를 생기게 한 경우의 가상 회전속도로써 정의되며, 송풍기의 크기와는 무관하고 송풍기 형식에 의해서만 변하는 값임.

Ns는 송풍기의 성능, 형식을 선정하는데 없어서는 안될 중요한 것이다. 일반적으로 압력이 낮으면 Ns가 커지고, 압력이 높고 풍량이 적으면 Ns가 작아진다. Ns가 큰 IMPELLER는 IMP.DIA(D₂)에 비하여 폭이 넓으며, Ns가 작은 IMPELLER는 IMP.DIA(D₂)에 비하여 폭이 좁은 모양이 된다.

REV. 0 PAGE 5 OF 7

SERIAL NO

1.3 구 조

(Rotor Part) = Rotation Part

- -Impeller
- -Boss or Hub
- -Shaft
- -Bearing
- -Coupling or Pulley

(Stationary Part)

- -Casing
- -Bed
- -Bearing Housing

(Accessory)

- -풍량 조절장치
- -Sensor류
- -안전 Cover
- -Expansion Joint (Metal type & non-metal type)
- -윤활 장치
- -Silencer

2. 성 능

2.1 특성 곡선과 저항 곡선

송풍기의 특성 곡선은 성능 시험으로부터 나온 제반 DATA - 풍량,압력,축동력, 효율의 상관관계를 하나의 GRAPH에 나타낸 것으로서 동일 FAN을 기하학적으로 확대 또는 축소하여도 그 성능 곡선은 변하지 않는다.

DUCT나 장치에 기체를 보내는 경우 DUCT나 장치에는 고유한 저항이 있기때문에 이것을 이겨 낼수 있는 정압을 송풍기가 발생시켜야 한다. 어떤 풍량을 흘러 보내기 위해 필요한 정압은 DUCT의 저항(길이,표면 상태,굽은 현상 등에의하여 결정되는 저항)혹은 장치 자체의 저항과 내부를 흐르는 기체의 속도에의하여 결정된다.

$$P = \zeta \times V^2 \times \Gamma$$

2g

여기서 P: mmAq

v: m/sec x: Kg/m³

g : 9.8m/sec²

ζ : 저항계수

 $V = Q(풍량) / A(면적)이므로 P \alpha Q^2$



REV. 0 PAGE 6 OF 7

SERIAL NO

이 관계를 GRAPH로 표시하면 2차 곡선이 되며 DUCT나 장치의 형상, 치수가 변경되지 않는 한 변하지 않는다.

이 곡선을 저항 곡선(System Resistance Curve)라고 한다.

2.2 송풍기의 작동점(운전점)

어떤 SYSTEM에 송풍기가 사용되면 그 송풍기는 저항 곡선과 송풍기의 특성 곡선과의 교차점에 상당하는 풍량과 압력에서 운전된다. 그 교점을 작동점 혹은 운전점이라고 하는데,SYSTEM 저항과 송풍기의 기체를 보내는데 필요한 힘이 정확하게 Balance를 이루는 점으로서 저항치 혹은 송풍기의 운전상태 (Damper 조절 혹은 Rpm조절 통한)가 변하지 않는 한 그 점은 변동이 없다.

2.3 송풍기 법칙 (FAN'S LAW)

2.3.1 흡입 기체의 비중량이 변하는 경우 (ɣo→ɣ₁ 으로 변화)

풍량 Qo → 풍량 Q1 = Qo 압력 Po → 압력 P1 = (\gamma_1 /\gamma o) x Po 축동력 Lo → 축동력 L1 = (\gamma_1 /\gamma o) x Lo 효율 ηo → 효율 η1 = η0

비중량 yo → y₁

2.3.2 회전수가 변하는 경우 (No→N₁ 으로 변화)

풍량 Q 0 \rightarrow 풍량 Q 1 = (N1/N 0) x Q 0 압력 P 0 \rightarrow 압력 P 1 = (N 1/N 0) 2x P 0 축동력 L 0 \rightarrow 축동력 L 1 = (N 1/N 0) 3x L 0 효율 η 0 \rightarrow 효율 η 1 = η 0 회전수 N 0 \rightarrow N 1

※회전수가 ±20% 범위 내에서 변화할 경우 효율 변동은 없으나 그 범위를 벗어나면 송풍기 내부의 유동이 흐트러져 손실이 생기므로 효율이 감소한다.

2.3.3 IMPELLER 외경(D2)을 가공하는 경우 (Do→D, 으로 가공)

풍량 Qo → 풍량 Q1 = (D1/Do) x Qo 압력 Po → 압력 P1 = (D1/Do)²x Po 축동력 Lo → 축동력 L1 = (D1/Do)³x Lo 효율 Ŋo → 효율 Ŋ1 < Ŋ0

직경 Do \rightarrow D₁



REV. 0 PAGE 7 OF 7

SERIAL NO

3. 풍량조절 방법

3.1 종 류

1) Damper 제어 OUTLET DAMPER

INLET DAMPER

INLET BOX DAMPER

INLET VANE CONTROL DAMPER

2) Impeller 각도 제어 - 동익,정익 각도 조정 (Axial Fan에 한함)

3) 회전수 제어 유체 COUPLING (변속 범위 20~100%)

INVERTER 제어 (농형 MOTOR, 전압 및 주파수 변화)

극수 변환 MOTOR 제어

4) 댓수 제어 - 송풍기 병렬 운전

3.2 OUTLET DAMPER

토출 DAMPER를 조작하여 저항 곡선을 변화시켜 주는 원리로서 간단하고 설치비가 저렴하나 동력 면에서 대단히 비경제적이고 소 풍량 영역에서는 서어진 현상을 피할 수 없다.

3.3 INLET DAMPER

저항 곡선을 변화 시키지 않으면서 효과적으로 압력 특성을 낮추는 원리로서 토출 DAMPER 보다 RUNNING COST 면에서 유리하다.

3.4 INLET VANE CONTROL DAMPER & INLET BOX DAMPER 송풍기 흡입구의 기류를 미리 선회시켜 송풍기의 특성을 이론적으로 변화시키는 원리이다. 동력 절가 면에서 큰 효과를 얻을 수 있으나 DUST가 많은 곳이나 고온인 경우에는 구조적인 특별 대책이 필요하다.

3.5 회전수 제어

앞에서 설명된 송풍기 법칙 2.3.2항의 원리로 풍량을 조절하는데 절전 효과가 대단히 크다.

3.6 병렬 운전, 직렬 운전

· 병렬 운전 : 보통 동일 FAN을 두 대 병렬로 배치하여 필요 풍량을 늘리거나

STAND-BY용으로도 사용하는데, 2대 운전시의 풍량이 한 대

운전 풍량의 두배가 되지 않음에 유의하여야 한다.

ㆍ직렬 운전 : 압력을 약간 상승시키고 싶을 때 사용하는 방법으로 풍량도 함께

늘어난다. 이 때에도 역시 실제 운전점의 압력은 두배가 되지

않는다는 점에 유의해야 한다.