

1. 송풍기의 종류와 용도

종 류 (Type)	특 징 (Features)	용 도 (Usage)
다 익 형 FORWARD CURVED	다풍량 저압력에 적합하다. 주속이 낮아 비교적 저소음이다. 타 원심식 송풍기와 비교시 동일 용량에 대한 크기가 가장 작다.	일반송풍, 화기, 배풍, 건조, 배기 GAS 미분제거, 기기냉각, 건물공조 등
익 형 AIR FOIL	동력의 LIMIT LOAD 특성이 있다 효율이 좋고 소음도 낮으며 고속회전이 가능하다	건물 공조용, 보일러 압입, 유입용 일반산업용
터 보 형 TURBO	고압에 적합하다 효율이 높다 소용량부터 대용량까지 적용범위가 넓다	보일러의 송풍 저항이 많은 덕트의 송풍 분말운송 각종 '로'의 압입, 공기운송, 각종 GAS 압송용 등...
축 류 형 AXIAL	다풍량 저압력에 적합 구조가 간단하여 장비의 크기가 적다 배관이 용이하며 운전이 원활하다 소음이 높다	탄광, 광산, 선박, 일반송배풍 원거리 송풍의 중간압력 보충송풍용 화학공업, 시멘트공업, 도장공장, 방적공장의 여진 및 배풍

2. 효율

FAN의 효율은 전압효율, 정압효율로 구분하는데 특별히 규정이 없는 한 전압효율을 말한다.
현재 국내 FAN Maker 대부분은 전압 및 정압효율을 구분하여 사용하지 않고 있는 실정이다.

* fan의 효율은 형식별로 보면(Maker에 따라 차이가 있음)다음과 같다.

기 종	효 율	기 종	효 율
Turbo Blower	40 ~ 70 %	Axial Flow Fan	40 ~ 80 %
Turbo fan	60 ~ 80 %	Roof Ventilator	40 ~ 50 %
Air Foil Fan	70 ~ 85 %	Wall Ventilator	30 ~ 50 %
Sirocco fan	40 ~ 60 %	Plate Fan	40 ~ 70 %

* 상기효율점은 일반적인 fan의 선정에 적용되며 특별한 경우는 당사에 문의하십시오.

3. 송풍기의 기초 이론

A. 동력계산

1. 이론공기동력

$$La = \frac{Q \times Pt}{6.120} \text{ (kW)} \quad \frac{Q \times Pt}{4,500} \text{ (HP)}$$

Q : 풍량 m³/min
Pt : 전압(mmAq)

2. 축동력

(Black Horse Power)

$$Lb = \frac{Q \times Pt}{6.120 \times \eta} \text{ (kW)} \quad \frac{Q \times Pt}{4,500 \times \eta} \text{ (HP)}$$

η : 송풍기효율

3. 실제동력

$$LK = Lb \times x \quad x : \text{MOTOR안전율}$$

25HP 이하 20%
25~60HP 이하 15%
60HP 이상 10%

B. 회전수 변화에 따른 풍량, 풍압, 동력의 변화

1. 풍량은 회전수와 비례한다.

$$\text{new cmm} = \text{old cmm} \times \left(\frac{\text{new RPM}}{\text{old RPM}} \right)$$

2. 압력은 회전수의 제곱으로 비례한다.

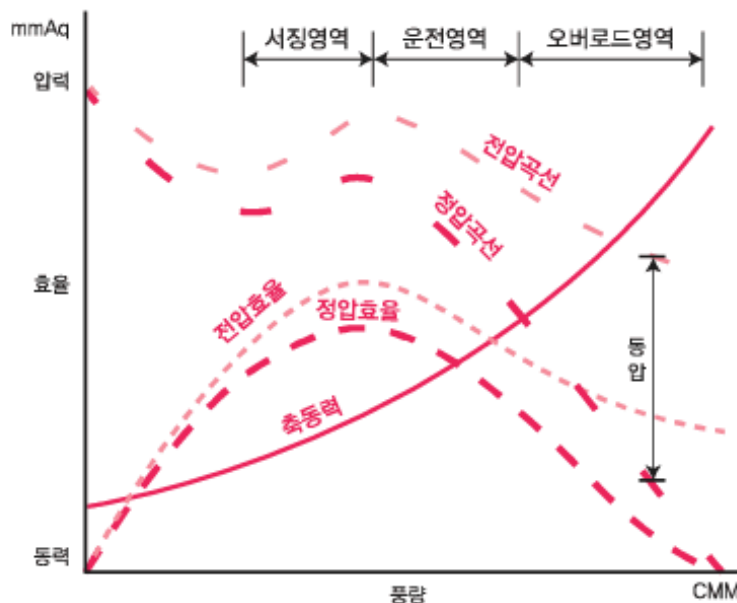
$$\text{new PS} = \text{old PS} \times \left(\frac{\text{new RPM}}{\text{old RPM}} \right)^2$$

3. 동력은 회전수의 세제곱으로 비례한다.

$$\text{new Bhp} = \text{old Bhp} \times \left(\frac{\text{new RPM}}{\text{old RPM}} \right)^3$$

4. 특성곡선의 구성

각종 송풍기는 고유의 특성이 있다. 이러한 특성을 하나의 선도로 나타낸 것을 송풍기의 특성곡선이라 한다. 즉, 어떠한 송풍기의 특성을 나타내기 위하여 일정한 회전수에서 횡축을 풍량 Q(M³/min), 종축을 압력(정압 Ps, 전압 Pt) [mmAq], 효율(%), 소요동력 L(kW)로 놓고 풍량에 따라 이들의 변화 과정을 나타낸 것을 말하며, 그림은 한 예이다. 그림에 의하면, 일정속도를 회전하는 송풍기의 풍량조절댐퍼를 열어서 송풍량을 증가시키면 축동력(실선)은 점차 급상승하고, 전압(1점쇄선)과 정압(2점쇄선)은 산형을 이루면서 감하한다. 여기서 전압과 정압의 차가 동압이다. 한편, 효율은 전압을 기준으로 하는 전압효율(점선)과 정압을 기준으로 하는 정압효율(은선)이 있는데 포물선 형식으로 어느 한계까지 증가후 감소한다. 따라서, 풍량이 어느 한계 이상이 되면 축동력이 급증하고, 압력과 효율은 낮아지는 오버로드 현상이 있는 영역과, 정압곡선에서 좌하향곡선부분은 송풍기 동작이 불안정한 서어징(surging)현상이 있는 곳으로서 이 두 영역에서의 운전은 좋지 않다.



송풍기의 특성곡선

서어징(Surging)의 대책

1. 시방 풍량이 많고, 실사용 풍량이 적을 때 바이패스 또는 방풍한다.
2. 흡입댐퍼, 토출댐퍼, R.P.M으로 조정한다.
3. 축류식 송풍기는 동·정익의 각도를 조정한다.

5. 환기계수 · 회수에 의한 풍량계산식

계산식

$Q = V/K(1)$
 $Q = VN/60(2)$
 Q : 환기풍량(m^3/min)
 V : 실용적(m^3)
 K : 환기계수($min/회$)
 N : 환기회수($회/時$)

〈주〉

1. 식은 (1)과 (2)의 어떤 것을 사용해도 좋다.
2. $K \times N = 60$ 의 관계가 있다.
3. 우측표는 발생밀도, 지붕높이, 단열조건에서 사용 구분한다.
4. 이방법은 계산의 기본조건이 불확실 할 때와 계산 목표를 결정하였을 시에 사용한다.

〈보충〉

(1)식에서와 (2)식에서 환기량을 산출하는 전체 환기는 다음의 장소에 한정하여 사용 가능하다.

1. 유해도가 비교적 적은 장소
2. 가스 비중이 공기에 비교하여 그다지 많지 않은 상태
3. 분진의 입자경이 작고 분진이 공기중에 떠 있는 상태의 장소 더 설명하자면 분진의 장소의 억제농도는 (mg/m^3)의 단위에 이르는 일이 많지만, 부유분진의 상태일 때에 한해서 가스상에 환산, 아래 농도 (K)를 이용하는 것이 가능하다.

$$K = 24 \times \frac{(mg/m^3)}{\text{분자량}} (P.P.M)$$

(주)1. 환기등 전부 전체환기를 할 때의 식이다. 만약 부분환기를 병용할 때의 풍량은 적지않은 것으로 합니다.

(주)2. 풍량에 어느정도 폭이 있습니다. 건물내의 조건에 의하여 풍량을 조정합니다.

6. Calculation

Calculation

$Q = V/K(1)$
 $Q = VN/60(2)$
 Q : fan wind force(m^3/min)
 V : practical use(m^3)
 K : Number of fan wings(min)
 N : Number of ventilation

〈Main point〉

1. Formulation(1),(2) both are used
2. $K \times N = 60$
3. The table is to be distinguished in density, height of roof, heat shield condition
4. This calculation is only to be used when the given condition is not precise

〈Supplement〉

1. Reasonably less contaminated place
2. Specific gravity of gas is less than air
3. The particle of dust is small and the place where the dust is in the air

$$K = 24 \times \frac{(mg/m^3)}{\text{molecule}} (P.P.M)$$

7. 환기계수 · 회수표

장 소 (Place)	환기계수 (分/回) No. of fan	환기회수 (回/時) Ventilation	장 소 (Place)	환기계수 (分/回) No. of fan	환기회수 (回/時) Ventilation
아파트 apartment	2~5	12~30	가래지	20~30	2~3
복도 hallway	3~4	15~20	운전수속박소 lodge for drivers	2~5	12~30
부엌 kitchen	1~3	20~60	시험실 laboratory	1~3	20~60
영업용조리실 business use kitchen	2~5	12~30	축사 · 양계장 poultry farm	1~10	6~60
주택 house	2~5	12~30	보일러실 boiler room	1~3	20~60
흡연실 smoking room	4~8	8~15	양조실 brewery	2~3	20~30
화장실 bathroom	4~6	10~15	영사실 projection room	2~4	15~30
감당 · 극장 hall, theater	3~8	8~20	기관차차고 train depot	3~6	10~20
은행 bank	3~8	8~20	발전소 · 변전소 · 축전지 power station	2~5	12~30
식당 · 레스토랑 restaurant	2~5	12~30	목공장 carpentry factory	3~5	12~20
창고 warehouse	10~30	2~6	제분장 flour mill	4~8	8~15
교회 church	2~8	8~20	기계공장 machinery factory	6~9	7~10
세탁소 laundry	2~6	10~20	일반공장 common factory	5~10	6~12
기숙사 dormitory	6~20	3~10	섬유공장 · 방직공장 textile mill	5~10	6~12
교실 classroom	5~8	8~12	자동차수리공장 garage	5~8	8~12
체육관 gymnasium	3~8	8~20	정유 · 제과 · 식품공업 food industry	3~8	8~12
병원 hospital	3~20	3~20	식육공장 meat processing factory	3~5	12~20
연구소 laboratory	2~8	8~30	제유공장 oil factory	3~4	15~20
도서관 library	3~8	8~20	종이사용공장 paper making factory	3	20
사무실 office	3~6	10~20	열처리주조 · 단조 heat treatment	2~6	10~30
오락실 game room	3~5	12~20	화학약품공장 chemical factory	2~5	12~30
휴게실 rest room	4~6	10~15	도금공장 plate factory	2~4	15~30
소매점 store	4~8	8~15	염색공장 dye house	2	30
대합실 lobby	5~10	6~12	유해가스발생공장 factory which generates noxious gas	20이상	300이상
인쇄 Printing shop	5~10	6~12	후포를 발생하는 공장 호프generating factory	1~5	12~60
바(술집) Bar	1~3	20~60	빵공장 Bakery factory	1~3	20~60
미용실 Hair shop	2~4	15~30	철공장 steel factory	1~2	30~60
볼링장 Bowling	3~5	12~20	도장공장 painting shop	1/2~1	60~120