

에너지절약을 위한 송풍기 선정 방법의 재고

오용한/범양생방공업(주) 특수영업 1팀장

I. 서론

송풍기는 전기에너지에 의하여 구동되며 공기, 기체, 분체, 고체를 이송하기 위한 가장 기초적이며 필수적인 장비로 그 쓰임새도 일반 공조용에서 부터 상업 및 산업용에 이르기까지 광범위하게 사용되며 또한 에너지 사용량이 매우 큰 것이 사실이다.

그러나 송풍기에 대한 국내 기술 개발이 아직 미흡한 실정으로 제품에 대한 성능 및 품질의 신뢰도가 낮아 설계시 필요이상의 과대한 풍량, 정압으로 설계되거나, 부적합한 송풍기 선정 및 사용상의 오류 등의 복합적인 원인으로 송풍기의 에너지 사용 효율이 낮아, 운전비용의 낭비가 많은 사례를 흔히 볼 수 있다.

여기서는 사용기체에 대한 정확한 밀도계산, 안전률의 정립, 경제성 분석에 의한 송풍기 선정방법 및 품질 보증의 제도적 장치에 대해 논의하기로 한다.

II. 본론

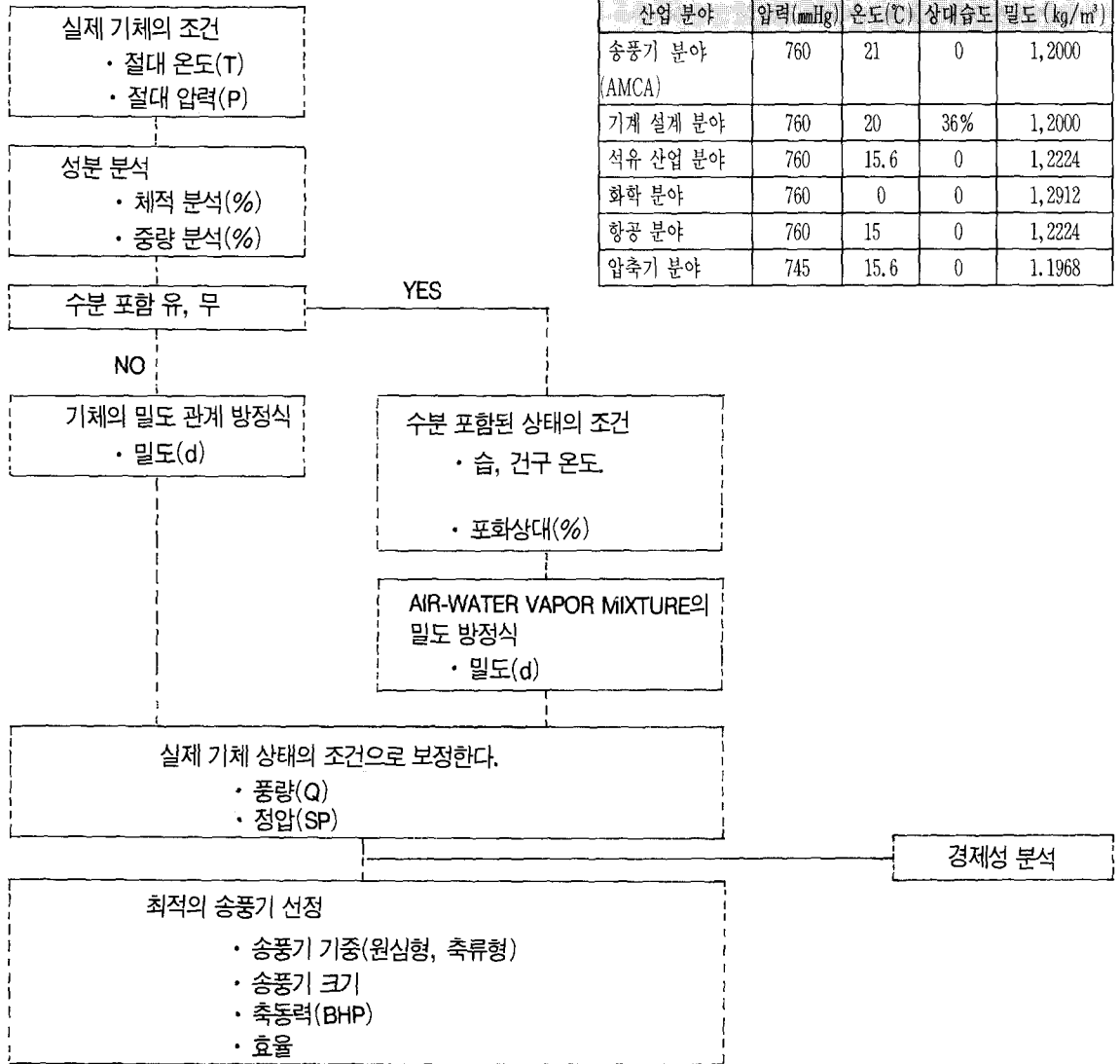
1. 전기에너지 소비관계

송풍기의 구동에 의하여 소요되는 에너지를 이해 하려면 예로써 일반 상업용 빌딩의 에너지 소비관계를 알아본다.

예) 일반 상업용 빌딩의 에너지 소비 관계표

| | | | |
|------------------------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------------|
| FOR AIR CONDITIONING (47.2%) | | FOR LIGHTING (32.3%) | FOR TRANSPORT OTHERS (20.5%) |
| HEAT SOURCE (20.0%) | TRANSPORT (27.2%) | | |
| FANS (20.4%) | PUMPS (6.8%) | | |
| TOTAL ENERGY CONSUMPTIONS=100% | | | |

2. 최적의 송풍기 선정을 위한 흐름도



각 산업 분야에 대한 표준 공기 상태

| 산업 분야 | 압력(mmHg) | 온도(°C) | 상대습도 | 밀도(kg/m³) |
|------------------|----------|--------|------|-----------|
| 송풍기 분야 (AMCA) | 760 | 21 | 0 | 1,2000 |
| 기계 설계 분야 | 760 | 20 | 36% | 1,2000 |
| 석유 산업 분야 | 760 | 15.6 | 0 | 1,2224 |
| 화학 분야 | 760 | 0 | 0 | 1,2912 |
| 항공 분야 | 760 | 15 | 0 | 1,2224 |
| 압축기 분야 | 745 | 15.6 | 0 | 1.1968 |

이와 같은 방법으로 정확하게 분석하여 송풍기를 선정할 때 최적의 송풍기 선정과 에너지 절약을 올바르게 수행할 수 있다.

3. 기체의 밀도 영향

기체의 밀도는 송풍기 선정에 있어서 매우 중요한 파라메타인데 가끔 무시하고 송풍기를 선정하는 경우가 많다. 따라서 여기서는 송풍기 선정에 대한 기체의 밀도영향에 대하여 논의하려고 한다.

★ 기체의 밀도는 다음 사항에 영향을 받는다.

- i) 절대온도(기체) ... $【^{\circ}\text{C}+273=^{\circ}\text{K}】$
- ii) 절대압력(기체) $【\text{대기압}+\text{게이지압}】$
- iii) 분자량(기체) ... $【\text{기체의 비중과 관계됨}】$

1) 밀도와 절대온도 관계

이상기체 상태 방정식: $Pv=nRT$... (1)
 Charles's Law에 의하면: 절대압력(P), 분자량(nR)이 일정할 때, 기체의 비체적(v)은 절대온도(T)에 비례한다.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_1}{T_2} \dots\dots\dots (2)$$

2) 밀도와 절대압력 관계

Boyle's Law에 의하면 : 절대압력(T), 분자량(nR)이 일정할 때, 기체의 비체적(v)은 절대압력(P)에 반비례한다.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{P_2}{P_1} \dots\dots\dots (3)$$

3) 밀도와 절대온도, 절대압력 관계

Boyle-Charle's Law에 의하면 : 식(2)와 식(3)이 조합하면

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_1}{T_2} \times \frac{P_2}{P_1} \dots\dots\dots (4)$$

4) 밀도와 비중관계

$$\text{비중}(G) = \frac{\text{기체의 밀도}}{\text{건공기의 밀도}} = \frac{\text{기체 분자량}}{\text{건공기 분자량}} \dots(5)$$

★ 건공기의 비중=1.000

5) 기체의 밀도 분석

기체의 밀도 분석에는 체적 분석(%), 중량 분석(%), 두가지가 있다.

여기서 두가지 방법을 예를 들어 논의하려고 한다.

표준 공기 성분

| 성분 | 체적 (%) | 중량 (%) |
|-------------------------|--------|--------|
| 질소(N ₂) | 78.09 | 75.52 |
| 산소(O ₂) | 20.95 | 23.15 |
| 아르곤(Ar) | 0.93 | 1.28 |
| 이산화탄소(CO ₂) | 0.03 | 0.04 |
| 표준공기분자량 | 28.97 | |

i) 체적 분석법(%)

예) H₂=10%, CO₂=5%, CO=28%,
N₂=50%, He=7%

계산방법 :

H₂ mole. weight = 2.02 × 0.10 = 0.20

Co₂ mole. weight = 44.00 × 0.05 = 2.20

CO mole. weight = 28.00 × 0.28 = 7.84

N₂ mole. weight = 28.01 × 0.50 = 14.00

He mole. weight = 4.00 × 0.07 = 0.28

Equivalent mole weight of mixture = 24.52

식(5)에 의하면

$$G = \frac{\text{기체의 분자량}}{\text{건공기의 분자량}} = \frac{24.52}{28.97} = 0.846$$

ii) 중량 분석법(%)

예) H₂=10%, CO₂=5%, CO=28%,
N₂=50%, He=7%

계산방법 :

H₂ = 0.1 / 2.02 = 4.95 moles/100 #

Co₂ = 0.05 / 44.00 = 0.11 moles/100 #

CO = 0.28 / 28.00 = 1.00 moles/100 #

N₂ = 0.5 / 28.01 = 1.79 moles/100 #

He = 0.07 / 4.00 = 1.75 moles/100 #

9.60 moles/100 #

Equivalent molecular weight = 100 / 9.60 = 10.41

식(5)에 의하면

$$G = \frac{\text{기체의 분자량}}{\text{건공기의 분자량}} = \frac{10.41}{28.97} = 0.36$$

6) 기체의 밀도 관계 방정식

기체의 밀도 관계 방정식은 식(4)와 식(5)를 조합하면 다음과 같다.

$$\frac{P_2}{P_1} = \frac{T_1}{T_2} \times \frac{P_2}{P_1} \times G \dots\dots\dots (6)$$

7) 수분이 기체의 밀도에 미치는 영향

기체와 달리 수분은 실제적으로 비압축성이므로 밀도는 온도에 따라 기체와 같이 일정하게 변하지 않는다. 왜냐하면 지금까지 논의한 방정식은 이상 기체로 가정하여 적용된 것이므로 수분이 포함된 상태는 적용되지 않는다.

비록 공기에 수증기가 포함이 되어 있을 때 상대 습도가 아주 낮은 상태의 공기는 이상 기체로 취급하는 경우도 있다.

여기서는 수분이 포함된 기체의 밀도에 대하여 논의하려고 한다.

★ PSYCHROMETRIC CHART를 이용하려면 기체의 다음과 같은 요소를 알아야 한다.

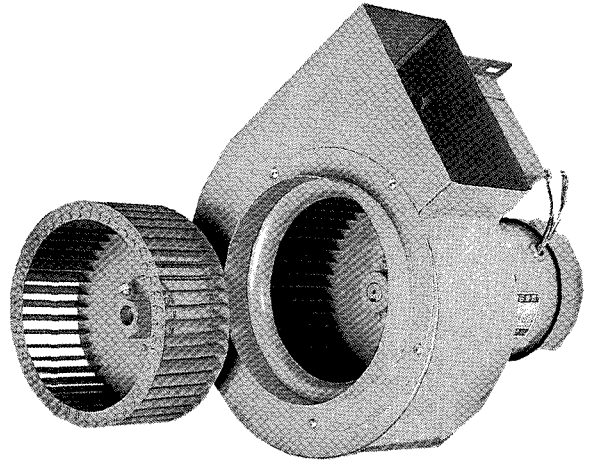
- 1) Wet & Dry Bulb temperatures
- 2) % Relative Humidity
- 3) Grains per pound of dry air
- 4) % Saturated etc.

★ Air-Water Vapor mixture의 밀도 방정식

$$d = d_a + d_w =$$

$$\left[21.216 \times \frac{P_a}{T} \times G \right] + \left[13.184 \times \frac{P_w}{T} \right] \dots (7)$$

- 여기서, d_a = 건기체의 밀도 (kg/m^3)
 d_w = 수증기의 밀도 (kg/m^3)
 $P_a = P - P_w$ = 건기체의 절대압력 (mm Hg)
 $P_w = P_s \times \text{상대습도}(\%)$ = 수증기의 절대압력 (mmHg)
 P_s = 절대 포화 압력 (mmHg)
 T = 절대온도 ($^{\circ}\text{K}$) [건구]



★ 기체 밀도에 따른 풍량, 정압, 송풍기의 크기, 축동력, 효율 비교표

예) 표준 공기 상태 — 풍량(Q) = 525 CMM
 — 정압(SP) = 150 mmAq

★ 송풍기 성능 도표로부터 송풍기를 선정하려면, 다음과 같은 영향을 고려해야 한다.

| 기체 상태 | 온도 ($^{\circ}\text{C}$) | 대기압 (mmHg) | 밀도 (g/m^3) | 풍량 (CMM) | 정압 (mmAq) | 송풍기 크기 | 축동력 (BHP) | 효율 (%) |
|----------------------|---------------------------|-----------------------|------------------------------|----------|----------------------|----------|-----------|--------|
| 표준 공기 | 21 | 760 | 1.2 | 525 | 150 | #5 DS | 21.40 | 80 |
| 일반 공기 | 60 | 760 | 1.05 | 600 | 132 | #5 DS | 22.50 | 77 |
| | | | | | | #5 1/2DS | 21.40 | 81 |
| 혼합기체(체적분 석법의 예제를 기준) | 21 | 760 | 1.0152 | 621 | 127 | #5 DS | 22.80 | 75 |
| | | | | | | #5 1/2DS | 21.40 | 80 |
| 공기+물 상대습도(60%) | 38 | 746 | 1.096 | | 137 | #5 DS | 22.00 | 78 |
| | | | | | | #5 1/2DS | 21.30 | 81 |

★ NOTE : B사에서 제작되는 D/51 AIR FOIL 송풍기를 기준으로 비교한 것임.

4. 송풍기 선정을 위한 기체의 밀도 영향

기체의 밀도는 송풍기 선정 기준의 다음 요소에 영향을 준다.

- 1) 기체 흐름에 대한 저항에 영향을 준다. (송풍기의 압력 요구 조건에 영향)
- 2) 기체를 유동 시키는데에 필요한 POWER. (축동력에 영향)

| | |
|----------|---------------------------------------|
| 풍량(Q) | 표준 공기 상태→실제 기체 상태의 풍량(Q)으로 변환 |
| 정압(SP) | 표준 공기 상태→실제 기체 상태의 정압(SP)으로 변환 |
| 축동력(BHP) | 실제 기체 상태의 풍량(Q), 정압(SP)으로서 축동력(BHP)결정 |
| 회전수(RPM) | 회전수는 변환되지 않는다. |

5. 송풍기 선정의 예 : 풍량(Q)=525CMM, 정압 (SP)=150mmAq(표준 공기 상태)

DESIGN 51 DIDW AIRFOIL CENTRIFUGAL FAN

9 : 58am 7/18/92

Job Name : AAAAA

Reference : (525CMM x 150mmAq)

| <u>SELECTION PARAMETERS</u> | | | | <u>FAN SELECTIONS</u> | | | |
|-----------------------------|-----------------|----------|-------|-----------------------|-------|-------|-------|
| Volume | 18541 CFM | Size | 245 | 270 | 300 | 330 | 365 |
| Static Pressure | 5.91 in. WG | Type | D51DA | D51DA | D51DA | D51DA | D51DA |
| Density | 0.075 lb/cu. ft | RPM | 2020+ | 1688 | 1440 | 1275 | 1135 |
| | | BHP | 24.2 | 22.3 | 21.4 | 21.5 | 22.5 |
| Temperature | 70 deg F. | OV | 2985 | 2459 | 1991 | 1645 | 1344 |
| Altitude | Sea Level | SE % | 71 | 77 | 80 | 80 | 76 |
| Rel Humidity | 0.0% | Class 1 | 1861 | 1691 | 1555 | 1416 | 1302 |
| Spec gravity | 1.000 | Class 2 | 2427 | 2204 | 2027 | 1846 | 1698 |
| | | Class 3 | 3059 | 2778 | 2555 | 2326 | 2140 |
| | | Class NA | | | | | |
| | | LWA | 101.0 | 97.8 | 95.0 | 91.9 | 91.3 |

★ Most efficient + Class 2

Sound power level data for open inlet or outlet.

End reflection deduction has not been taken

| | Fan | | | Sound Power by Octave | | | | | | | | dbA at 5 feet | |
|-----|-----------|-------|-----|-----------------------|-----|----|----|----|----|----|---|---------------|--|
| | Size/Type | RPM | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Free Field | |
| 245 | D51DA | 2020+ | 117 | 98 | 104 | 97 | 91 | 89 | 85 | 81 | | 89.0 | |
| 270 | D51DA | 1688 | 112 | 97 | 100 | 94 | 89 | 87 | 82 | 79 | | 85.8 | |
| 300 | D51DA | 1440 | 108 | 97 | 97 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | | 83.0 | |
| 330 | D51DA | 1275 | 100 | 100 | 91 | 87 | 85 | 80 | 76 | 72 | | 79.0 | |
| 365 | D51DA | 1135 | 100 | 99 | 91 | 87 | 84 | 79 | 75 | 71 | | 79.3 | |

All ratings are based on tests made in accordance with AMCA standard 210.

Do not select fans left of peak SP.

6. 송풍기 경제성 분석의 예

DESIGN 51 DIDW AIRFOIL CENTRIFUGAL FAN

4 : 21pm 7/20/92

Job Name : AAAAA

Reference : (525CMM x 150mmAq)

SELECTION PARAMETERS

FAN SELECTIONS

| | | | |
|-----------------|-----------------|----------|-------|
| Volume | 18541 CFM | Size | 300 |
| Static Pressure | 5.91 in. WG | Type | D51DA |
| Density | 0.075 lb/cu. ft | RPM | 1440 |
| | | BHP | 21.4 |
| Temperature | 70 deg F. | OV | 1991 |
| Altitude | Sea Level | SE % | 80 |
| Rel Humidity | 0.0% | Class 1 | 1555 |
| Spec gravity | 1.000 | Class 2 | 2027 |
| | | Class 3 | 2555 |
| | | Class NA | |
| | | LWA | 95.0 |

★ Most efficient

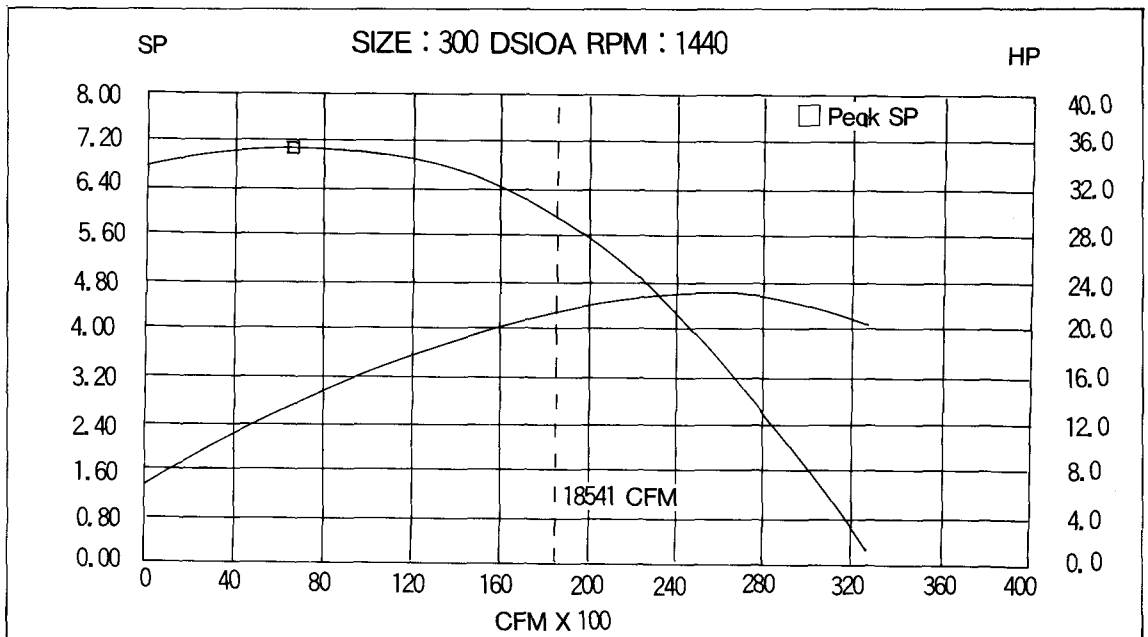
Sound power level data for open inlet or outlet.

End reflection deduction has not been taken

| Fan | | Sound Power by Octave | | | | | | | | dbA at 5 feet |
|-----------|------|-----------------------|----|----|----|----|----|----|----|---------------|
| Size/Type | RPM | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | Free Field |
| 300 D51DA | 1440 | 108 | 97 | 97 | 91 | 87 | 84 | 80 | 77 | 83.0 |

All ratings are based on tests made in accordance with AMCA standard 210.

Do not select fans left of peak SP.



☞ 비교 대상 : 지하철 5호선(52개 역사), ☞ 송풍기 수량 : 364대, ☞ 가동률 : 16Hr/DAY

1) SIROCCO VS AIR FOIL FAN

| 구분 | 항 목 | 단위 | ① SIR. FAN | ② AIR FAN | REMARKS | |
|-----------------------|-----------|-----|------------|------------|---------|-------------|
| | | | 평균치 | 평균치 | ②/① | A/F가 S/F 보다 |
| 성 능 | FAN SIZE | NO | 5.57 | 6.68 | 1.2 | +1.11 |
| | 축동력 | BKW | 54.30 | 31.67 | 0.583 | -22.63 |
| | 효율(SE.) | % | 46.71 | 78.43 | 1.68 | +31.7 |
| | 소음 | dBA | 86.1 | 63.6 | 0.74 | -22.5 |
| | 사용 MOTOR | Kw | 79.2 | 45.85 | 0.58 | -33.35 |
| 초 기 투 자 비 | FAN+MOTOR | 천원 | 4,324,684 | 10,952,760 | 2.53 | +6,628,076 |
| | 수배전 설비 | 천원 | 3,092,880 | 1,668,940 | 0.58 | -1,213,940 |
| | 흡음 설비 | 천원 | - | - | - | - |
| | 설치비 | 천원 | - | - | - | - |
| | 합 계 | 천원 | 7,207,564 | 12,621,700 | 1.75 | +5,414,136 |
| 연간 동력비 | | 천원 | 6,369,804 | 3,704,064 | 0.58 | -2,651,740 |

2) 분석

| 항 목 | 내 용 | 회 수 기 간 |
|---------------------------|---|---|
| 초기 투자비 차액의 회수기간 | AIRFOIL FAN 총 가격 SIROCCO FAN 총 가격 | 초기 투자비 차액 = $\frac{5,414,136}{2,651,740} = 2$ 년 |
| 초기 투자비에 대한 회수기간 | AIRFOIL FAN 선정시 SIROCCO FAN과의 동력비 차액에 의한 | 초기 투자비 = $\frac{12,621,700}{2,651,740} = 4.76$ 년 연간 동력비 차액 |
| 초기 투자비 회수후 5년간 동력비 절감액 | AIRFOIL FAN 사용시 (SIROCCO FAN과 비교) | 동력비 차액×5년 = $2,651,740 \times 5$ 년 = 13,258,700 천원 |
| 결 론 | 1. 초기 투자비의 증가로 부담은 있으나 2. 투자비에 대한 회수 기간과 동력비 절감 효과로 보아 3. AIRFOIL FAN으로 결정한다. | |

7. 송풍기에 대한 품질 보증

송풍기에 대한 품질 보증관계는 1차적으로 성능 시험 결과와 카다로그 등의 성능 DATA에 대한 공식적인 인증관계의 문제인데 국내에서는 이러한 차원의 공식적인 규정이나 품질 보증서 제도적인 장치가 없으므로 국제 협회인 AMCA라는 공기가송 및 제어 장치 협회에서 제정된 AMCA STANDARD에 의하여 성능 시험을 시행고 AMCA에서 품질 보증을 승인하는 AMCA SEAL을 획득하여

공식적으로 인정 받을 수 있다.

이러한 관점에서 AMCA STANDARD와 AMCA SEAL의 의미를 논의하기로 한다.

★ AMCA : AIR MOVEMENT AND CONTROL ASSOCIATION INC.

1) 송풍기 성능 시험을 위한 AMCA STANDARD

[AMCA STANDARD 210-85 or ASHRAE STANDARD 51-1985]

3) 근거 자료

| 풍량×정압 (CMM×mmAq) | 송풍기 가 종 | 송풍기 번호 #(SS) | 축동력 (B Kw) | 효 율 (%) | 소 음 (dBA) | 사용모터 (Kw) | 초 기 투자비 (천원) | 연 간 동력비 (천원) | 수배전 설비비 (천원) |
|---------------------|------------|--------------------|---------------|------------|--------------|--------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 83.3×30 | SIR | 3 | 0.83 | 49 | 77.3 | 1.5 | 639 | 267 | 150 |
| | AIR | 3 3/4 | 0.50 | 80 | 55.8 | 0.75 | 1,404 | 161 | 75 |
| 200×35 | SIR | 4 | 2.70 | 43 | 82.3 | 3.7 | 921 | 868 | 370 |
| | AIR | 5 | 1.40 | 80 | 61.6 | 2.2 | 2,010 | 449 | 220 |
| 350×30 | SIR | 5 1/2 | 3.60 | 48 | 84 | 5.5 | 1,379 | 1,157 | 550 |
| | AIR | 6 1/2 | 2.15 | 78 | 60.5 | 3.7 | 3,813 | 691 | 370 |
| 350×35 | SIR | 5 1/2 | 4.00 | 50 | 85 | 5.5 | 1,379 | 1,285 | 550 |
| | AIR | 6 1/2 | 2.47 | 79 | 61.3 | 3.7 | 3,813 | 793 | 370 |
| 350×50 | SIR | 5 | 6.50 | 44 | 88 | 11 | 1,352 | 2,089 | 1,100 |
| | AIR | 6 | 3.55 | 78 | 66.1 | 5.5 | 3,077 | 1,141 | 550 |
| 825×60 | SIR | 7 | 18.70 | 43 | 93 | 30 | 2,855 | 6,010 | 3,000 |
| | AIR | 9 | 9.99 | 79 | 69.7 | 15 | 7,018 | 3,210 | 150 |
| 1096×50 | SIR | 9 | 18.00 | 50 | 93 | 22 | 3,356 | 5,785 | 2,200 |
| | AIR | 10 | 11.61 | 75 | 70.5 | 15 | 8,955 | 3,731 | 150 |

* 연간 동력비 산출 근거 :

1) 송풍기 운전 시간=16Hr/DAY 기준임

여름철 : 3 MONTH×30 DAY×16 Hr=1440 Hr

그밖의 계절 : 9 MONTH×30 DAY×16 Hr=4320 Hr

2) 전력 비용 : 여름철=74.4원/Kwh

그밖의 계절=49.6원/Kwh

3) 연간 동력비=(축동력×1440Hr×74.4원/Kwh)+(축동력×4320 Hr×49.6원/Kwh)

4) 수배전 설비비=100,000원/Kw

* 성능 비교표(평균치)

| | | |
|---------------------|------|--------------|
| FAN SIZE (NO.) | SIR. | #5.57(100%) |
| | AIR. | 6.68(120%) |
| 축동력 (BKw) | SIR. | 54.30(100.%) |
| | AIR. | 31.67(58.3%) |
| 효 율 (%) | SIR. | 46.71(100%) |
| | AIR. | 78.43(168%) |
| 소 음 (dBA) | SIR. | 86.1(100%) |
| | AIR. | 63.6(74%) |
| 사용 MOTOR (Kw) | SIR. | 79.2(100%) |
| | AIR. | 45.85(58%) |

* 초기 투자비 및 연간 동력비 비교표

| | | |
|--------------------------|------|-----------------|
| ① FAN+ MOTOR | SIR. | 43.3억원(100%) |
| | AIR. | 109.5억원(252.8%) |
| ② 수배전 설비비 | SIR. | 30.9억원(100%) |
| | AIR. | 16.7억원(54%) |
| (①+②) 초기 투자비 합계 | SIR. | 72.1억원(100%) |
| | AIR. | 126.2억원(175%) |
| 연간 동력비 | SIR. | 63.7억원(100%) |
| | AIR. | 37.1억원(58.3%) |

★ AMCA STANDARD 210-85에서 제시하는 송풍기 성능 시험 장치.

a) Outlet Duct Setup

- ┌ Pitot Traverse in Outlet Duct
- ├ Nozzle on End of Outlet Duct
- ├ Nozzle on End of Chamber
- └ Multiple Nozzle in Chamber

b) Outlet Chamber Setup

- ┌ Nozzle on End of Chamber
- └ Multiple Nozzle in Chamber

c) Inlet Chamber Setup

- ┌ Pitot Traverse in Outlet Duct
- ├ Ducted Nozzle on Chamber
- └ Multiple Nozzle in Chamber

d) Inlet Duct Setup - Pitot Traverse in Inlet Duct

★ 국내 송풍기 업체들이 채택하고 있는 시험 장치
국내 송풍기 업체들이 채택하고 있는 시험 장치는 Outlet Duct type인 Pitot Traverse in Outlet Duct 시험 장치이다. 그러나 측정 방법이 자동화가 되어 있지 않아서 data 기록이나 통

계·분석에 오차가 발생할 우려가 있고 측정시간도 많이 소요된다.

★ AMCA에서 채택하고 있는 시험 장치

Outlet Chamber type인 Multiple Nozzle in Chamber 시험 장치를 채택하고 있다.

그리고 측정 방법은 자동화가 되어 있어 기록, 통계, 분석을 한번에 볼 수 있고 측정 시간도 상당히 절약된다.

2) 송풍기 성능 시험에 대한 허용 오차 관계
AMCA의 품질 보증상에서 허용하는 송풍기의 성능 오차는 +2.5%이다.

그러나 송풍기 설치가 최적으로 된다면 설치상의 시스템 오차를 +7% 정도로 보고있다.

그러므로 송풍기 성능에 대한 안전률은 설치상의 오차를 고려한 안전률을 적용하는 것이 바람직하다. 왜냐하면 실제 설치관계에 따라 송풍기 시스템 곡선이 변화되기 때문이다. (<그림 1·2·3>참조)

[AMCA STANDARD 300-85]

4) AMCA SEAL

AMCA는 각 송풍기 제조업체의 제품에 대해 공정한 평가를 함으로써 구매자, 사용자, 설계자 그리고 제조자에게 많은 도움을 준다.

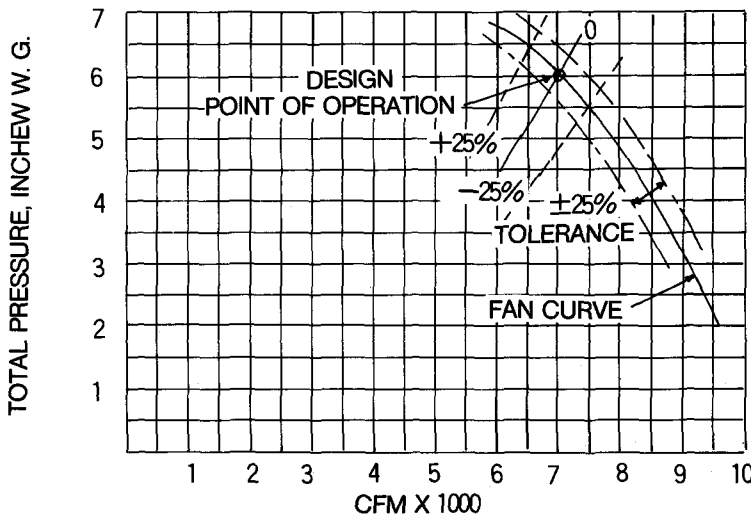
★ AMCA SEAL의 의미

a) 송풍기 제조 업체의 출판된 성능 평가가 AMCA STANDARD 시험과 일치하여야 한다.

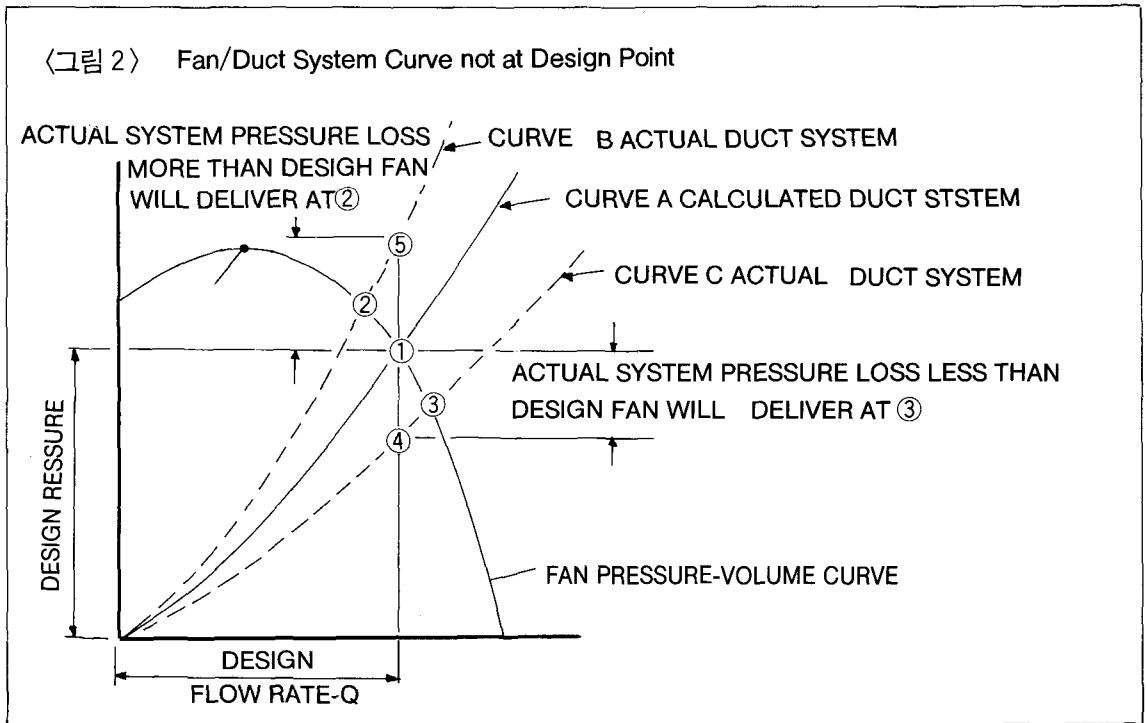
b) 모든 성능시험은 AMCA에서 승인한 시험실에서 실시 하여야 한다.

c) 성능 시험 결과가 AMCA에 의하여 승인되

<그림 1> Fan Performance with Certified Ratings Tolerance



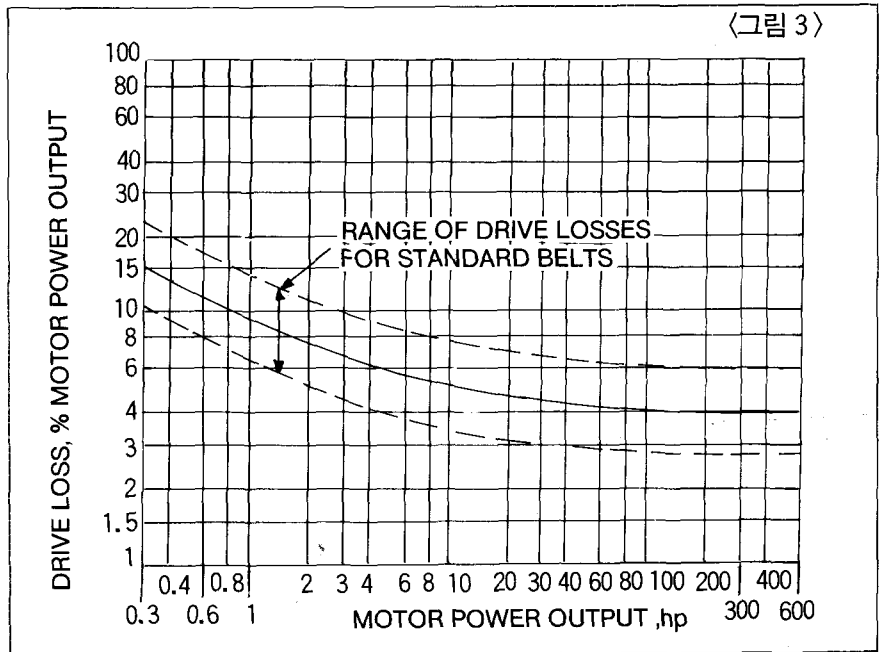
〈그림 2〉 Fan/Duct System Curve not at Design Point



어야 한다.

- d) AMCA에서 지정하는 제품의 샘플은 사전 보증 체크를 위해 AMCA에 보내야 한다.
- e) 보증된 성능 평가를 포함하는 모든 카다로그들이 출판 전 승인을 위해 AMCA에 제출해야 한다.
- f) 보증된 제품 생산 라인은 AMCA에서 지속적인 시험 체크를 받아야 한다.
- g) 보증된 제품들은 경쟁관계에있는 제조 업체들에 의해 제기되는 합당한 이의 신청 시험에 개방되어야 한다.

〈그림 3〉



이와같은 방법은 생산되는 제품에 대한 품질 보증을 보장하므로써 성능시험 결과 및 카다로그상의 풍량, 정압, 동력 등을 설계자, 구매자, 사용자가 정확히 체크를 할 수 있으므로 에너지 이용을 올바르게 할 수 있으며 에너지 절약 계획을 수립할 수 있다.

III. 결론

에너지 절약을 위한 송풍기 선정 방법의 제고라는 주제에서 최적의 송풍기 선정에 대한 주요 파라메타 및 품질 보증을 위한 제도적 장치에 대하여 논의한 결과 다음과 같은 결론을 내릴 수가 있었다.

1. 에너지 절약을 위한 송풍기 선정을 하기 위해서는 적용장소의 기체 조건이 사전에 정확히 파악되어야 한다.
2. 사용기체의 조건들로 부터 정확한 기체의 밀도를 산출하여야 한다.
3. 사용기체의 밀도를 갖고 송풍기의 풍량, 정압을 정확히 산출하여야 한다.
4. 최적의 송풍기 선정을 위해서는 주어진 풍량과 정압에 의해 송풍기의 기종과 크기를 선정하되 소요되는 축동력과 사용 모터 마력을 고려하여

결정한다.

5. 송풍기 선정에 있어서 제조업체가 제시하는 성능 DATA 또는 카다로그상의 성능 DATA에 대한 신뢰성을 갖기 위해서는 AMCA STANDARD 210에 의한 성능 시험 및 AMCA SEAL 취득으로서 품질 보증을 받아야 할 것이다.
6. 위와 같은 사항이 정확히 정립될 때 시스템 설계자의 확신과 제조자의 신뢰성을 바탕으로 소비자에게 에너지 절약 및 에너지 이용의 합리화를 추구 할 수 있다.

[참고 문헌]

- 1) FAN ENGINEERING, CHICAGO BLOWER CORP.
- 2) FAN ENGINEERING, BUFFALO FORGE COMPANY.
- 3) AMCA STANDARD-210, AMCA.
- 4) ASHRAE STANDARD-51, ASHRAE.
- 5) AMCA IS..., AMCA.
- 6) KOREAN INDUSTRIAL STANDARD, KSB 6311. 공업진흥청.

국내에너지 소비증가율 세계에서 높은 수준

지난 9월 23일 동지부가 입수한 '91년 세계에너지 통계에 따르면 우리나라의 에너지 소비증가율은 세계에서 높은 수준인 것으로 밝혀졌다.

지난 한해동안 우리나라의 유연탄을 포함한 석탄과 석유·LNG등 1차 에너지소비는 석유환산으로 9천8백20만을 기록해 90년에 비해 9.7%나 증가했다.

이 증가율은 대만 13.3%, 태국 12.7%·말레이시아 11.3%에 이어 세계에서 4번째로 높은 증가율이다.

이와같은 증가율은 OECD(경제협력 개발기구)국가의 평균소비증가율 1.4%와 세계의 평균증가율 1.0%는 물론, 개발도상국의 평균증가율 4.3%보다도 2배 이상 높은 것이다.

같은 기간중 일본의 1차 에너지소비 증가율은 3.7%, 미국은 1.2%의 증가율을 보였으며, 지역별로는 유럽이 1.0%, 북미주 1.2%, 아프리카 2.3%,

중동 3.3%의 증가율을 보인데 비해 아시아-대양주는 4.7%의 증가율을 기록했다.

그러나 독립국가연합을 비롯한 구동구권 등 OECD 국가를 제외한 유럽 국가의 1차 에너지소비증가율은 마이너스 4.0%를 기록해 이들 지역국가의 경기침체를 반영했다.

한편, 우리나라의 1차 에너지소비는 울타에서도 증가세가 수그러지지 않아 지난 1~7월중 증가율은 14.5%(잠정치)를 기록하고 있어 지난해 같은 기간의 12.4%보다 더 빠른 속도로 늘고 있는 것으로 집계되었으나, 최종 에너지인 전력소비는 올 1~7월중 지난해 같은 기간의 11.2%에 비해 0.4%가 낮은 10.8%로 약간 둔화됐다.