학술 연구

축류팬 성능에 미치는 막힘의 영향

SUNXFAN Engineering Team · 2026-10-19 · https://en.sunxfan.com/ko/guides/axial-fan-blockage-installation-clearance-selection-guide-ko/

카탈로그 팬 곡선은 자유 흡입구와 자유 토출구 조건에서 측정한 값입니다. 실제 설치에서는 보호 그릴, 벽면 링, 코일, 플레넘, 루버 벽, 함체 패널 등으로 양측이 모두 막히며, 이때 축류팬은 정격이 최대 풍량을 약속하는 바로 그 영역에서 풍량을 잃습니다. 이 가이드는 그 메커니즘, 세 줄 계산법, 실측 기반의 이격 규칙, 그리고 AS910A-E150A3-01에 대한 계산 예시를 제시하여, 설계자가 시운전 단계에서 성능 부족을 발견하는 대신 실제 설치 조건에 맞게 카탈로그 곡선을 보정할 수 있도록 합니다.

핵심 요점

- 카탈로그 팬 곡선은 자유 흡입구와 자유 토출구(AMCA 210 / ISO 5801 설치 유형 A)를 전제합니다. 어느 한쪽이 막히면 두 가지 일이 동시에 발생합니다. 시스템 저항이 증가하고, 팬 곡선 자체가 저하됩니다. 이 중 핸드북으로 예측할 수 있는 것은 첫 번째뿐입니다.
- 막힘은 곡선의 중·고풍량 영역을 가장 크게 훼손합니다. 공개된 시험 데이터에서 150 mm 축류팬 뒤 65-125 mm 지점에 막힘판을 둔 경우, 팬이 정격을 발휘하는 바로 그 풍량 영역에서 곡선 저하가 가장 컸습니다.
- 흡입 선회는 언제나 효율을 떨어뜨립니다. 임펠러와 같은 방향의 선회는 정압과 풍량, 소비전력을 모두 낮추고, 반대 방향의 선회는 세 값을 모두 높입니다. 어느 쪽이든 효율은 하락합니다.
- 일체형 벽면 링은 장식이 아니라 성능 부품입니다. 벨마우스로서 흡입 손실을 유입 속도 수두의 약 1/20(K ≈ 0.05)로 억제하며, 모따기 없는 직각 재진입 흡입구는 K ≈ 0.9입니다. 25,000 m³/h에서 AS910A-E150A3-01의 경우 약 3 Pa 대 62 Pa로, 300 Pa 정압 예산의 약 20%가 걸린 차이입니다.
- 막힘은 $\Delta p_{se} = K_{se} \times \frac{1}{2}\rho V'^2$로 정량화하며, 여기서 $V' = Q / A_{free}$입니다. 공개 사례: 150 mm 팬, 자유면적 20%, 50 CFM(0.0235 m³/s) → V' = 6.65 m/s, K_{se} = 2.1, Δp_{se} ≈ 56 Pa.
- 보호 그릴의 자유면적은 부속품의 세부 사항이 아니라 일급 선정 변수입니다. AS910A-E150A3-01은 링 평면에서 10.7 m/s에 노출되며, 자유면적 70% 그릴은 국부 속도를 15.3 m/s로 끌어올리고, 손실은 그 속도의 제곱에 비례해 커집니다.

팬 카탈로그는 일련의 가정과 맺은 계약이며, 그중 가장 자주 깨지는 가정이면서 가장 눈에 띄지 않는 것이 바로 **자유 흡입구와 자유 토출구**입니다. 보호 그릴, 냉각 코일, 플레넘 벽 또는 함체 패널이 팬 앞뒤 임펠러 지름 1개 범위 안으로 들어오는 순간, 공개된 P-Q 곡선은 여러분이 설치한 기기를 더 이상 설명하지 못합니다. 풍량이 정격에서 일정 비율만큼 단순히 줄어드는 것이 아니라 곡선의 형태 자체가 바뀌며, 그 변화는 팬을 선정한 바로 그 풍량 영역에서 가장 큽니다.

이는 원심팬보다 축류팬에서 더 중요합니다. 축류 임펠러는 도달하는 공기가 이미 어떤 상태인지에 민감하기 때문입니다. 막힘판과 흡입 선회는 같은 메커니즘을 공격합니다. 날개가 설계되지 않은 받음각을 만나 공기 단위당 일이 줄어들고, 팬은 입력 동력 중 더 적은 부분을 유용한 정압으로 바꿉니다. 이어지는 내용은 그 이야기의 엔지니어링 버전입니다 — 메커니즘, 계산, 이격 규칙, 그리고 AS 시리즈 EC 축류팬에 대해 인용할 수 있는 수치이며, **AS910A-E150A3-01**(25,000 m³/h, 300 Pa, 380-480 V AC 3상 EC)을 계산 예시로 사용합니다.

빠른 답변: 막힘이 팬 곡선에 미치는 영향

막힘은 **서로 다른 두 가지 손실**을 더하며, 이 둘을 혼동하는 것이 실제 설치 풍량을 예측하기 어렵게 만드는 원인입니다:

1. **시스템 저항** — 장애물이 개방 면적을 줄이므로 공기는 남은 틈으로 더 빠르게 이동해야 합니다. 이는 시스템 저항 곡선을 높이며, 계산 가능하고 모든 핸드북이 다루는 항목입니다.
2. **팬 곡선 저하** — 변화된 흡입·토출 유동장(선회, 불균일한 유입, 허브에서의 역류)은 주어진 풍량에서 팬이 생성할 수 있는 압력을 낮춥니다. 이는 카탈로그에도, 핸드북에도 없으며, 서류상으로는 통과했던 시스템이 현장에서 성능에 미달하는 이유입니다.

실무적인 결론: 막힘에 대해 시스템 곡선만 보정하면 실제 공급 풍량을 과대평가하게 됩니다. 팬이 더 이상 만들어 낼 수 없는 양정을 팬의 몫으로 계산했기 때문입니다. 자동차용 축류팬에 대한 공개 시험 측정은 저하가 **중·고풍량**에 집중됨을 보여주며, 이는 25,000 m³/h급 팬이 존재 가치를 발휘하는 바로 그 영역입니다.

손실은 하나가 아니라 둘

손실	물리적 원인	카탈로그로 예측 가능?	영향을 크게 받는 구간
시스템 저항	개방 면적 감소 → 국부 속도 상승 → 마찰 및 동압 손실 증가	가능. 표준 덕트·그릴 손실 계산	전 풍량 구간; 속도의 제곱에 비례
팬 곡선 저하	흡입/토출 유동장 왜곡: 선회, 베나 콘트랙타, 허브 재순환, 비대칭 유입	불가. 해당 형상에 대해 측정 또는 해석 필요	중·고풍량 — 곡선의 정격 영역

설계 실무는 이 표에서 출발합니다. 첫 번째 손실은 형상으로 줄이고, 두 번째는 물리적 근거를 확보해야 하는 안전 여유로 취급하십시오.

메커니즘 1 — 흡입부 형상: 벨마우스 대 직각 모서리

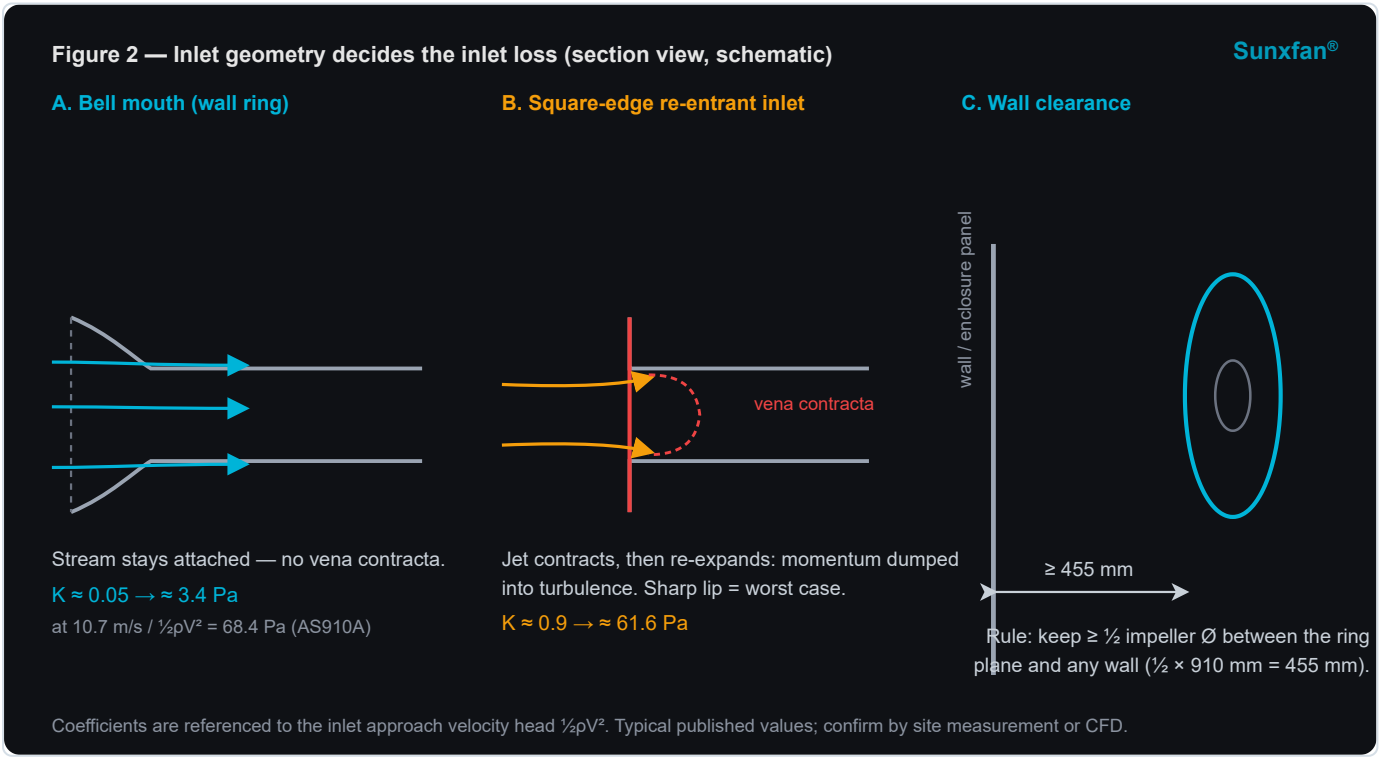


그림 2 — 흡입 립의 형상이 유입 기류의 부착 여부를 결정합니다. 벨마우스는 손실을 유입 속도 수두의 약 1/20로 억제하는 반면, 날카로운 재진입 립은 그 수두의 약 0.9를 난류로 소산시킵니다.

둥근 유입 립이 없는 흡입구는 기류가 모서리에서 박리되어 개구부보다 작은 **베나 콘트랙타**로 축소된 뒤 다시 확대되면서 운동량을 난류로 버리게 합니다. 두 경우 모두 흡입 유입 속도 수두 ½ρV²를 기준으로 한 표준 값은 다음과 같습니다:

흡입부 유형	손실 계수 K	10.7 m/s에서의 손실 (½ρV² = 68.4 Pa)
벨마우스 (AS 시리즈 벽면 링)	≈ 0.05	≈ 3.4 Pa
직각 재진입	≈ 0.9	≈ 61.6 Pa

AS910A-E150A3-01 정격점에서 링 평면 속도는 10.7 m/s이므로, ρ = 1.2 kg/m³에서 흡입 속도 수두는 68.4 Pa입니다. 따라서 두 형상 선택의 차이는 약 **58 Pa — 팬 전체 300 Pa 정압 예산의 약 19%** 에 해당하며, 이는 흡입 립의 형상 외에는 아무것에도 쓰이지 않습니다. 이것이 개구부에 평판을 볼트로 붙이는 대신 일체형 벽면 링을 선택해야 하는 정량적 근거입니다.

벽 근접성은 흡입부 형상의 나머지 절반입니다. 링 평면과 벽, 바닥, 천장 또는 패널 사이에는 최소 **임펠러 지름의 절반**을 유지하십시오 — 910 mm AS910A의 경우 **455 mm**입니다. 이보다 가까우면 개구부 하부를 따르는 유입 속도가 상부보다 높아지고, 그 속도 구배가 말려 올라가 선회가 됩니다.

메커니즘 2 — 흡입 선회: 방향이 부호를 정하고, 효율은 어느 쪽이든 하락

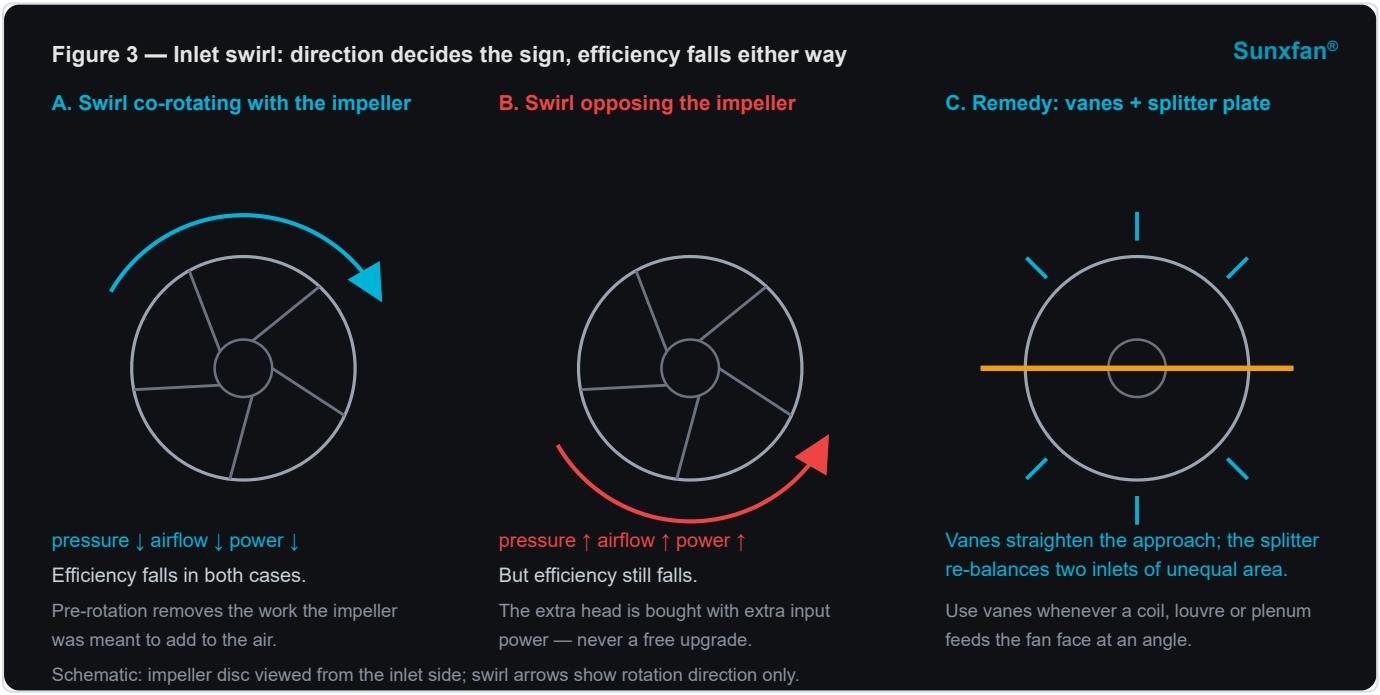


그림 3 — 선회 방향은 정압, 풍량, 소비전력 변화의 부호를 정하지만, 효율 손실은 두 경우 모두 공통입니다.

축류 임펠러에 도달하는 선회가 항상 주요 수치에 나쁜 소식인 것은 아닙니다:

흡입 조건	정압	풍량	소비전력	효율
임펠러와 같은 방향의 선회	↓	↓	↓	↓
임펠러에 반대 방향의 선회	↑	↑	↑	↓
균일한 축방향 유입	기준	기준	기준	기준

반대 방향 선회가 함정입니다. 정압과 풍량, 소비전력이 모두 상승하므로 공짜 성능 향상처럼 보이지만, 효율의 분모가 유용한 출력보다 빠르게 커집니다. 즉 팬은 입력 단위당 공기를 더 세게 일하게 만듭니다. 실제로 자주 마주치는 것은 같은 방향 선회입니다. 상류 코일 뱅크, 경사진 루버 또는 비대칭 플레넘에서 발생한 예선회는 임펠러가 더해야 할 일을 빼앗습니다.

건설적인 해법 두 가지는 모두 벽면 링과 같은 설계 계열에 속합니다:

- **가이드 베인**은 유입 덕트에서 기류를 날개에 도달하기 전에 정렬합니다. 코일, 루버 또는 플레넘이 팬 정면에 비스듬히 공급될 때마다 사용하십시오.
- **분할판**은 면적이 다른 두 흡입구가 같은 팬 정면에 공급될 때 형성되는 선회를 차단합니다. 면적이 다른 개구부가 압력 불균형을 만들고, 그 불균형이 회전을 만듭니다.

메커니즘 3 — 하류 막힘: 보호 그릴, 코일, 플레넘 벽

토출부 막힘은 흡입부 막힘과 다르게 거동하며, 시험 근거는 명확합니다. 자동차용 축류팬에 대한 제어된 측정 — 열선 풍속계와 레이저 도플러 유속계를 사용하고, 막힘판을 날개 후연 뒤 65 mm에서 125 mm까지 이동하며, 측정면을 후연 뒤 3 mm에 반경 방향 15 mm 간격으로 배치 — 에서 모든 축류팬 선정에 중요한 세 가지 결과가 나왔습니다:

1. **곡선이 저하되며, 선택적으로 저하됩니다.** 막힌 곡선과 자유 팬 곡선을 비교하면 저풍량에서는 손실이 작고 중·고풍량 영역을 지나며 급격히 커집니다. 막힌 팬은 저풍량에서 정압을 유지하지만, 고풍량에서 풍량을 유지하지 못합니다.
2. **허브에서 역류가 나타납니다.** 막히면 허브 근처의 축방향 속도가 음으로 바뀌어, 환형부 안쪽이 공급 대신 재순환하기 시작합니다.
3. **유동이 바깥쪽으로 돌아섭니다.** 반경 방향 속도는 커지고 축방향 속도는 줄어듭니다. 이는 임펠러가 같은 속도로 회전하는데도 체적 유량이 감소한다는 것을 다른 방식으로 표현한 것입니다.

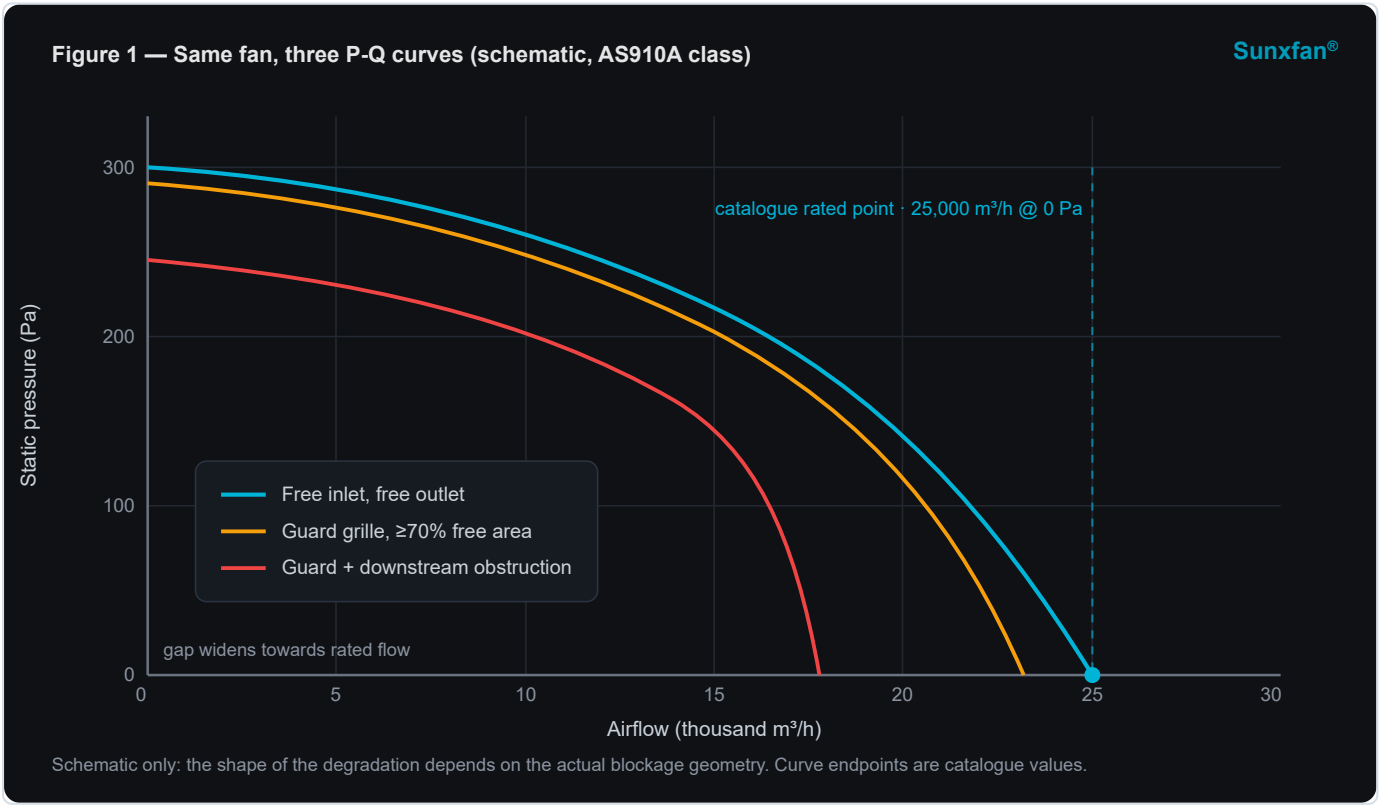


그림 1 — 같은 팬, 세 개의 곡선. 카탈로그(자유 흡입구·토출구), 자유면적이 큰 보호 그릴, 하류 장애물 뒤의 그릴. 정격 풍량 — 시스템을 설계한 기준 영역 — 으로 갈수록 격차가 벌어집니다.

엔지니어링 결론은 따르는 데 비용이 들지 않는 설계 규칙입니다: **막힘은 허브에서 가장 먼저 영향을 줍니다.** 코일 헤더, 구조용 보, 플레넘 단차 또는 점검 패널을 임펠러 허브 정면에 두지 마십시오. 형상을 바꿀 수 없다면, 팬은 카탈로그 수치가 아니라 명시적인 여유를 두고 선정해야 합니다.

AS 시리즈에서 보호 그릴을 링과 이격시키지 않고 **링에 일체화**한 이유가 바로 여기에 있습니다 — 가능한 가장 가까운 위치, 즉 링 평면에 둡니다. 이격이 사실상 0이면 지배 변수는 거리가 아니라 **자유면적**이 되며, 그래서 그릴은 이격 거리가 아니라 개방 면적으로 규정됩니다.

막힘의 정량화: 세 줄 계산법

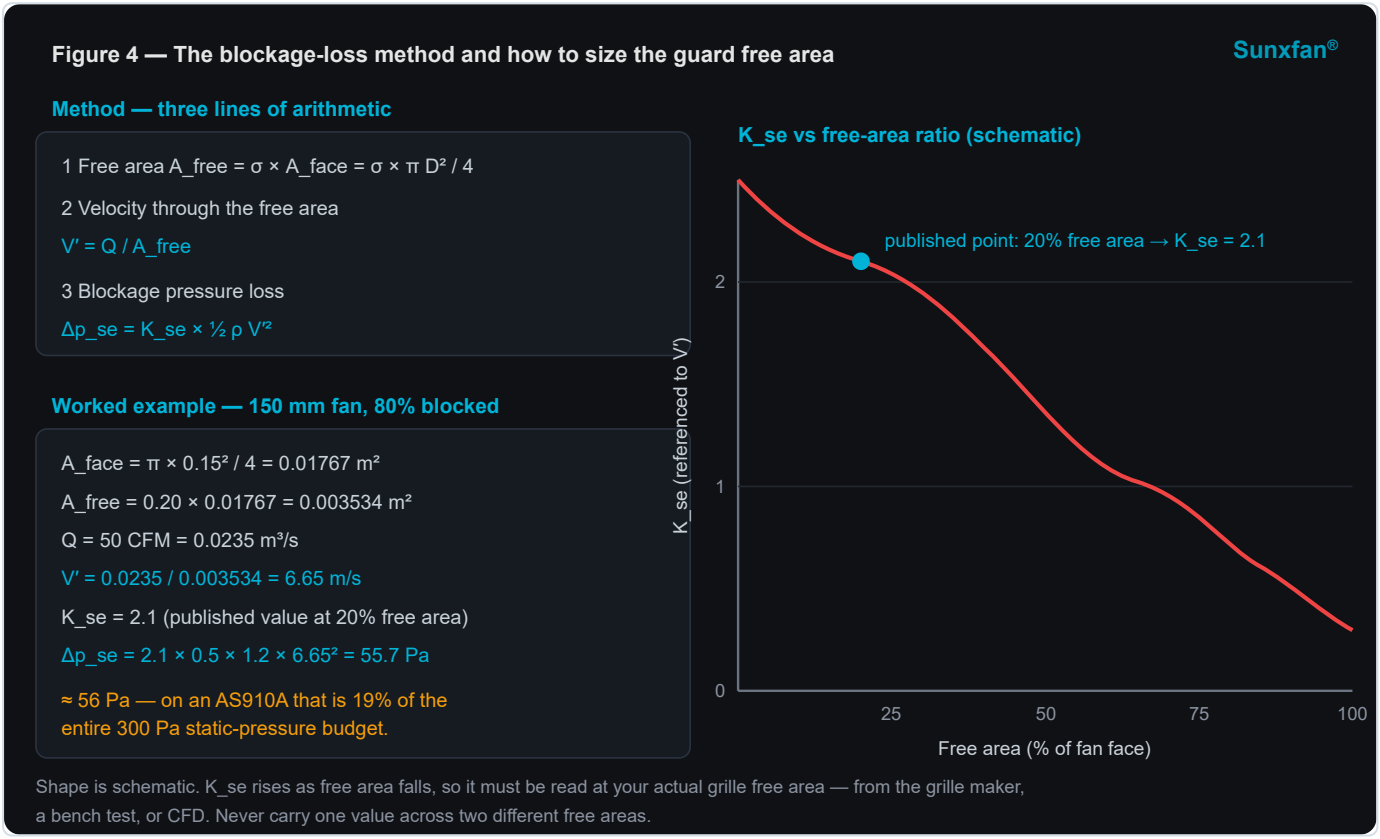


그림 4 — 세 줄로 끝나는 전체 방법, 표준 계산 예시, 그리고 K_se가 상수가 아니라 자유면적의 함수라는 점에 대한 강조.

막힘 손실은 팬 정면이 아니라 자유면적을 통과하는 속도를 기준으로 한 단일 계수로 정량화할 수 있습니다:

1단계 — 자유면적 $A_{free} = \sigma \times A_{face} = \sigma \times \pi D^2 / 4$, 여기서 σ는 보호 그릴 또는 그릴의 자유면적 비율입니다.

2단계 — 자유면적을 통과하는 속도 $V' = Q / A_{free}$

3단계 — 막힘 압력 손실 $\Delta p_{se} = K_{se} \times \frac{1}{2} \rho V'^2$

계산 예시(공개 데이터). 개구부의 80%가 막힌 150 mm 팬, 즉 σ = 0.20, 풍량 50 CFM:

항목	값
정면적	$A_{face} = \pi \times 0.15^2 / 4 = 0.01767\ m^2$
자유면적	$A_{free} = 0.20 \times 0.01767 = 0.003534\ m^2$
풍량	$Q = 50\ CFM = 0.0235\ m^3/s$
자유면적 통과 속도	$V' = 0.0235 / 0.003534 =$ **6.65 m/s**
자유면적 20%에서의 손실 계수	$K_{se} =$ **2.1**
$\rho = 1.2\ kg/m^3$에서의 막힘 손실	$\Delta p_{se} = 2.1 \times 0.5 \times 1.2 \times 6.65^2 =$ **55.7 ≈ 56 Pa**

이 수치를 팬과 비교해 보십시오. 56 Pa는 시스템 덕트, 코일, 필터에 비용을 지불하기 전에 팬의 예산에서 먼저 빠져나가야 하는 실제 압력입니다. 정압 300 Pa의 **AS910A-E150A3-01**에서 56 Pa의 막힘 손실은 **전체 예산의 19%** 를 소비합니다:

막힘 손실	AS910A 300 Pa 정압 예산 대비 비율
10 Pa	3.3%
30 Pa	10%
56 Pa	18.7%
62 Pa (직각 재진입 흡입구)	20.7%

이 방법의 신뢰성을 좌우하는 전제가 하나 있습니다. **K_{se}는 상수가 아닙니다.** 자유면적이 줄어들수록 커지며(완전히 막힌 개구부는 무한 손실입니다), 따라서 20% 자유면적에서 읽은 값을 70% 자유면적 그릴에 그대로 적용해서는 안 됩니다. 실제 자유면적에 대한 K_{se}는 그릴 제조사, 벤치 시험 또는 CFD에서 구하십시오. 그러면 위 방법이 이를 다른 모든 손실과 같은 단위의 압력으로 변환해 시스템 저항 곡선에 바로 올릴 수 있게 해 줍니다.

무차원 관점: 곡선이 겹치는 이유

막힌 팬의 측정값은 카탈로그와 둘 다 m^3/h와 Pa 대신 무차원 계수로 표현할 때에만 서로 비교할 수 있습니다. 회전수를 n(rev/s), 임펠러 지름을 D(m)로 두면:

- 유량 계수: $\varphi = Q / (n \cdot D^3)$
- 압력 계수: $\psi = 2\,\Delta p_s / (\rho \cdot n^2 \cdot D^2)$

교재마다 상수(π^2, 2)를 다르게 배치하므로 절대값은 달라지지만, 형상은 달라지지 않습니다. **AS910A-E150A3-01**에 대해 카탈로그 속도 930 r/min(15.5 rev/s)과 D = 0.91 m를 기준으로 하면, 두 카탈로그 끝점은 다음과 같이 대응합니다:

카탈로그 끝점	φ	ψ
차단점 (300 Pa에서 0 m^3/h)	0	≈ 2.51
자유 토출 (0 Pa에서 25,000 m^3/h)	≈ 0.59	0

어떤 막힘 측정값이든 같은 축에 그리면 막힘은 곡선 **아래로** 떨어지는 점으로 나타나며, 시험 데이터가 보여준 것처럼 높은 φ에서 가장 크게 떨어집니다. 이것이 팬의 문제인지 시스템의 문제인지를 판별해 주는 비교입니다.

실제 설치 조건에 맞춘 AS 시리즈 선정



AS 시리즈 — 벽면 링과 보호 그릴을 링에 일체화한 고풍량 EC 축류팬, 380-480 V AC 3상, IP55, −40 °C에서 +65 °C까지.

네 모델 모두 동일한 압력 상한과 동일한 제어 인터페이스(0-10V/PWM 및 RS-485 상의 Modbus RTU)를 공유하므로, 선정 단계는 주로 압력이 아니라 **설치 적합성, 소음, 정면 속도**에 관한 것입니다:

모델	임펠러 등급	정격 풍량	속도	소비전력	소음	링 평면 정면 속도
AS760A-E137A3-01	760 mm	16,500 m³/h	950 r/min	1,100 W	69 dB(A)	10.1 m/s
AS860A-E150A3-01	860 mm	24,000 m³/h	920 r/min	1,800 W	72 dB(A)	11.5 m/s
AS910A-E150A3-01	910 mm	25,000 m³/h	930 r/min	1,800 W	73 dB(A)	**10.7 m/s**
AS960A-E150B3-01	960 mm	29,000 m³/h	915 r/min	3,200 W	75 dB(A)	11.1 m/s

이 제품군은 링 평면에서 **10-11.5 m/s**의 좁은 대역에 있으므로 동일한 막힘 산식이 전 모델에 적용됩니다. 정면 속도는 그릴 계산으로 가져가야 할 수치입니다. 그릴이 곧 막힘이기 때문입니다. 즉 포기하는 자유면적 1%p마다 그릴 국부 속도도 같은 비율로 상승합니다.

그릴 자유면적 σ	25,000 m³/h에서 AS910A의 그릴 통과 속도 V′	결과
100% (그릴 없음)	10.7 m/s	기준 정면 속도
90%	11.9 m/s	잘 성형된 그릴에서는 무시할 수준
80%	13.4 m/s	여전히 완만함 — 편안한 설계 대역
70%	15.3 m/s	실용적인 그릴의 하한
50%	21.4 m/s	상당한 압력을 누설; 전체 시스템 재검토 필요
20%	53.4 m/s	공개 예시의 기준점 — 이 크기에서 팬 능력 밖

자유면적 80%에서 70% 구간이 보호 그릴이 속해야 할 대역입니다. 손실이 300 Pa의 작은 비율로 유지될 만큼 열려 있고, 설치 목적인 안전 기능을 수행할 만큼 닫혀 있습니다. 70% 미만에서는 그릴이 더 이상 부속품이 아니라 팬의 압력 예산에서 비용을 지불하고 선정서에 명시해야 하는 시스템 구성품입니다.

설치 이격 규칙

다음은 도면 패키지에 바로 반영되는 규칙입니다. 오른쪽 열의 모든 값은 **AS910A-E150A3-01**(D = 910 mm) 기준입니다.

항목	규칙	910 mm 팬 기준 값
벽, 바닥, 천장 또는 패널까지의 흡입 거리	≥ 임펠러 지름의 ½	**≥ 455 mm**
팬 정면에서 덕트로 연결된 흡입부	벨마우스(벽면 링) 필수; 직각 재진입 흡입구 회피	K ≈ 0.05 대 0.9
하류 첫 번째 장애물	덕트가 허용하는 곳에서 임펠러 지름 약 1개; ½ Ø 미만은 설계 결함	**목표 약 910 mm, 하한 455 mm**
보호 그릴 자유면적	링 면적의 ≥ 70%	25,000 m³/h에서 V′ ≤ 15.3 m/s
면적이 다른 두 개구부에서 공급되는 흡입부	분할판 추가	면적 차이가 만드는 선회 방지
허브 정면의 장애물	회피. 막힘은 허브에서 역류를 먼저 유발	코일 헤더, 보, 점검 패널을 비켜 둘 것
나란히 또는 적층된 두 팬	두 기기 모두에 공유 벽까지의 이격 거리 허용	규칙은 뱅크가 아니라 팬 단위로 적용

시운전: 운전점을 가정하지 말고 검증하십시오

이격 도면은 서류상으로 설치를 올바르게 만들지만, 시운전은 그것을 플랜트에서 증명합니다. 세 가지 확인이 루프를 닫습니다:

1. **팬 전후의 정압과 그릴 자유면적을 통과하는 속도를 측정하십시오.** 팬에서의 차압 측정값을 보정된 카탈로그 곡선과 비교하면 설치가 정격을 내고 있는지 즉시 알 수 있습니다.
2. **풍량이 부족하면 속도를 올리기 전에 팬 법칙을 적용하십시오.** 풍량 Q는 속도에, 정압은 그 제곱에, 축동력은 세제곱에 비례합니다:

속도	풍량	정압	축동력
100%	100%	100%	100%
105%	105%	110%	116%
110%	110%	121%	133%
120%	120%	144%	173%

1,800 W의 **AS910A-E150A3-01**에서 속도를 10% 올리면 축동력은 약 **2,396 W**를 요구합니다. 부족분이 용량 부족이 아니라 막힘 때문에 생긴 것이라면, 속도를 올리는 것은 불균형한 전력·소음 비용으로 증상을 상대하는 것이며, 결국 풍량을 회복하는 대신 모터 열 한계에 도달합니다.

3. **Modbus RTU로 드라이브를 다시 읽으십시오.** 플랜트를 운전하는 바로 그 2선식 RS-485가 설정값을 내보내고 속도, 전류, 상태를 되받습니다. 전류를 속도 지령에 대해 기록하면 막히거나 오염된 설치를 냉각 대상 설비의 열 이벤트가 되기 전에 가시화할 수 있습니다. 즉 시운전 때와 같은 설정값에서 더 많은 전류를 요구하는 팬은 먼지로 자유면적을 잃었거나 하류 장애물이 생긴 것입니다. 이는 유지보수를 달력 기반에서 상태 기반으로 전환해 주기도 합니다.

선정 체크리스트

1. 부하를 확정합니다. 0 Pa가 아니라 실제 시스템 저항에서의 풍량으로 정하십시오.
2. 사용 가능한 흡입 공간을 실측합니다. 어느 방향으로든 임펠러 지름의 절반에 못 미치면 형상을 바꾸거나 더 작은 팬으로 재선정하십시오.
3. 흡입부에 벨마우스 유입(벽면 링)이 있는지 확인합니다. 없다면 이 크기 등급에서 손실 예산에 약 58 Pa를 더하거나 벽면 링을 장착하십시오.
4. 유입이 축방향으로 균일한지 확인합니다. 코일 뱅크, 루버, 면적이 다른 쌍둥이 흡입구는 모두 가이드 베인 또는 분할판이 필요합니다.
5. 보호 그릴의 자유면적은 도면 기호가 아니라 실제 그릴에서 확인합니다. ≥ 70%를 목표로 설계하십시오.
6. $V' = Q / A_{free}$를 계산하고 $\Delta p_{se} = K_{se} \times \tfrac{1}{2}\rho V'^2$를 필터, 코일, 루버와 함께 시스템 저항 곡선에 올리십시오.
7. 하류 첫 번째 장애물을 임펠러 지름 1개와 비교합니다. 지름의 절반 미만이면 레이아웃에서 바로잡아야 할 결함입니다.
8. 보정된 P-Q 곡선을 결과 시스템 저항에서 다시 읽습니다. 운전점이 프로젝트 허용치 이상으로 정격 아래로 내려갔다면 속도를 올리지 말고 AS 제품군 내에서 한 단계 위 모델로 올리십시오.
9. 1일차 설치가 아니라 수명 말기에 예상되는 막힘(먼지가 쌓인 필터, 오염된 코일)을 기준으로 선정하십시오.
10. 제어 전략을 결정합니다. 고정 설정값, Modbus를 통한 온도 기반 제어, 또는 스케줄 운전. 막힌 시스템은 팬이 자체 전류를 보고할 때 관리가 훨씬 쉽습니다.

결론

축류팬의 카탈로그 곡선은 자유 흡입구·자유 토출구 곡선이며, 실제 설치가 그런 경우는 없습니다. 그러면 두 가지가 동시에 발생합니다. 시스템 저항이 상승하고, 팬은 고풍량에서 더 적은 압력을 생성합니다. 후자는 어떤 핸드북에도 없으며, 실제 설치 풍량이 사라지는 지점입니다.

AS 시리즈에서는 네 개의 숫자가 대부분의 논쟁을 정리합니다: **모든 흡입 벽까지 임펠러 지름의 절반(455 mm), 하류 첫 장애물까지 임펠러 지름 약 1개(910 mm), 보호 그릴 자유면적 ≥ 70%(25,000 m^3/h에서 V′ ≤ 15.3 m/s), 그리고 직각 모서리의 61.6 Pa에 대비되는 3.4 Pa의 흡입 립.** 적은 비용은 링과 그릴에 쓰고, 손실은 Δp_se = K_se × ½ρV′²로 시스템 곡선에 올리고, 가정이 아니라 차압 측정으로 시운전하십시오.

제품군 전반의 모델별 비교는 AS 축류팬 일체형 보호 링 시리즈 또는 AS910A-E150A3-01 제품 페이지를 참조하십시오. 부하가 대량 풍량보다 정압에 좌우된다면, 축류팬을 확정하기 전에 원심 팬 선정 가이드와 비교하십시오.

FAQ

제조사는 팬 앞에 장애물을 둔 상태로 시험합니까?

아닙니다. 표준 팬 시험 규격은 정의된 설치 유형을 전제로 하며, 덕트형 축류팬에 일반적으로 적용되는 것은 자유 흡입구와 자유 토출구 조건(AMCA 210 / ISO 5801, 설치 유형 A)입니다. 따라서 곡선은 임펠러 지름 약 1개 범위 안에 상류·하류 어느 쪽에도 아무것도 없는 상태를 나타냅니다. 이 범위 안에 그릴, 코일, 루버, 플레넘 벽 또는 함체 패널이 들어오면 공개 곡선의 일부는 더 이상 유효하지 않습니다.

축류팬과 벽 사이의 안전한 이격 거리는 얼마입니까?

링 평면에서 벽, 바닥, 천장 또는 패널까지의 최소 거리는 임펠러 지름의 절반으로 하십시오. 910 mm 팬의 경우 455 mm입니다. 이보다 가까우면 유입 기류가 비대칭이 되어 흡입 속도가 상부보다 하부에서 높아지고, 정압과 풍량을 모두 낮추는 선회가 발생합니다. 덕트가 허용한다면 임펠러 지름 1개 전체를 목표로 하는 것이 더 좋습니다.

보호 그릴에 의한 압력 손실은 어떻게 계산합니까?

그릴의 자유면적을 팬 정면적에 대한 비율 σ로 두고, 그 자유면적을 통과하는 속도를 V′ = Q / A_free로 계산한 다음, Δp_se = K_se × ½ρV′²를 적용하십시오. K_se는 상수가 아니며 자유면적이 줄어들수록 커지므로, 실제 자유면적에 대한 값을 그릴 제조사, 벤치 시험 또는 CFD에서 확인해야 합니다. 자유면적 20%에서 공개된 값은 K_se = 2.1입니다.

큰 축류팬 하나가 여러 개의 작은 팬보다 유리합니까?

동일한 부하에서는 일반적으로 팬 1대가 설치 비용, 배선, 유지보수 및 소음 면에서 유리합니다. 크기가 같은 음원 N개는 약 10·log(N) dB를 더하므로, 하나의 부하를 분담하는 팬 5대는 동일한 총 출력의 단일 팬보다 약 7 dB(A) 더 시끄럽게 운전됩니다. 여러 대의 소형 팬이 가치를 갖는 경우는 이중화가 중요할 때(N+1, 즉 1대 고장 시 풍량 손실이 일부에 그침)나 개구부가 큰 원형 팬 1대를 수용할 수 없을 때 — 예를 들어 낮고 긴 함체 벽 — 입니다.

© 2026 Foshan Sunwind Electric Co., Ltd. (SUNXFAN) · https://en.sunxfan.com/ko/guides/axial-fan-blockage-installation-clearance-selection-guide-ko/