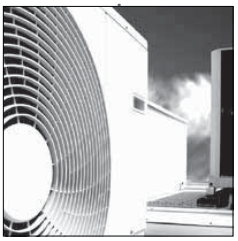
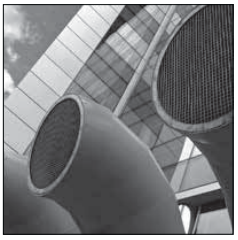
استانداردهای تهویه

۱- مقدمه

تهویه مکانیکی عبارت است از اضافه کردن یا خارج کردن هوا با وسایل مکانیکی از قبیل فن یا فن و کانال. هدف از این مقاله بیان استاندارد نحوه ایجاد تهویه در ساختمان است.





۲- قواعد کلی تهویه

استاندارد انجمن مهندسان گرمایش و تهویه مطبوع آمریکا[1]، توصیه‌های زیر را برای طراحی و نصب سیستم تهویه طبیعی ساختمان ارایه کرده است:

• ورودی‌های هوا باید به صورت مناسب در ساختمان توزیع شده باشند و روبه‌روی باد و نزدیک به کف ساختمان واقع شده باشند ولی خروجی‌های هوا باید پشت به باد و نزدیک به سقف قرار گیرند.

• جلوی ورودی‌های ساختمان نباید توسط ساختمان‌های بلند، درختان و تابلوهای بزرگ و نظایر آن مسدود شده باشد.

• بیشترین جریان هوا در ساختمان هنگامی ایجاد می‌شود که مساحت ورودی‌ها و خروجی‌های هوا تقریبا برابر باشد.

• در طراحی ساختمان‌هایی که دریچه‌های ورود و خروج طبیعی هوا روی پنجره‌های آنها کار می‌شود (نظیر سوله و کارگاه‌های صنعتی) دریچه‌های ورودی

1- ASHRAE

باید در جهت بادگیرها نصب شوند.

• از آنجا که در تهویه طبیعی یک ساختمان عامل محرک اختلاف درجه حرارت است، بنابراین، باید بین دریچه‌های ورودی و خروجی ساختمان اختلاف ارتفاع وجود داشته باشد به‌طوری‌که اگر تمامی دریچه‌های ورودی و خروجی هوا هم سطح واقع شده باشند تقریبا هیچ‌گونه جریان هوایی نخواهیم داشت. بدین منظور دریچه‌های ورودی هوا را نزدیک کف و دریچه‌های خروجی هوا را نزدیک سقف قرار می‌دهند.

• در سوله‌ها و کارگاه‌های صنعتی اگر کوره‌هایی وجود داشته باشند که تولید حرارت و دود می‌کنند باید حتی‌المقدور در انتهایی از ساختمان که در معرض بیشترین باد است قرار گیرند. در این صورت اثر مکشی بهتر بوده و حرارت و دود بهتر از فضا خارج خواهند شد.

۳- استانداردهای انتخاب فن

همواره جهت طراحی، محاسبه و نصب فن تهویه باید به آیین‌نامه‌ها و استانداردهایی که در این زمینه منتشر شده‌اند مراجعه نمود. مهم‌ترین این منابع اطلاعاتی عبارتند از:

• انجمن کنترل و انتقال هوا[1]

• اتحادیه ملی سازندگان فن[2]

• انجمن مهندسان گرمایش و تهویه مطبوع آمریکا[3]

با مراجعه به استاندارد AMCA تعاریف زیر را برای یک فن می‌توان در نظر گرفت:

• توان یا اسب بخار ترمزی[4]

این توان عبارت است از کاری که الکتروموتور برای به‌حرکت درآوردن فن انجام می‌دهد و آن را به عنوان توان ورودی فن در نظر می‌گیرند.

1- AMCA
2- NAFM
3- ASHRAE
4- BHP

KARAB
Experience of Water Supply
تولید کننده انواع بوستر پمپ
WWW.KARABCO.COM
AGR
ISO 9001.2008

• بازده مکانیکی[1]

این بازده عبارت است از کار انجام شده برای انتقال حجم مشـــخصی از هوا با ســـرعت معین به توان ترمزی فن.

• بازده استاتیک[2]

بازده اســـتاتیکی پروانه فن حاصل‌ضرب بازده مکانیکی در نســـبت فشار اســـتاتیکی به فشار کل است.

• فشار کل[3]

فشار کل فن مجموع فشار استاتیکی[4] و فشار دینامیکی[5] آن است. این فشار بیانگر افزایش فشار از ورودی فن تا خروجی آن است.

• فشار سرعتی[6]

این فشـــار به علت سرعت هوا ایجاد شده و از رابطه زیر به‌دست می‌آید:

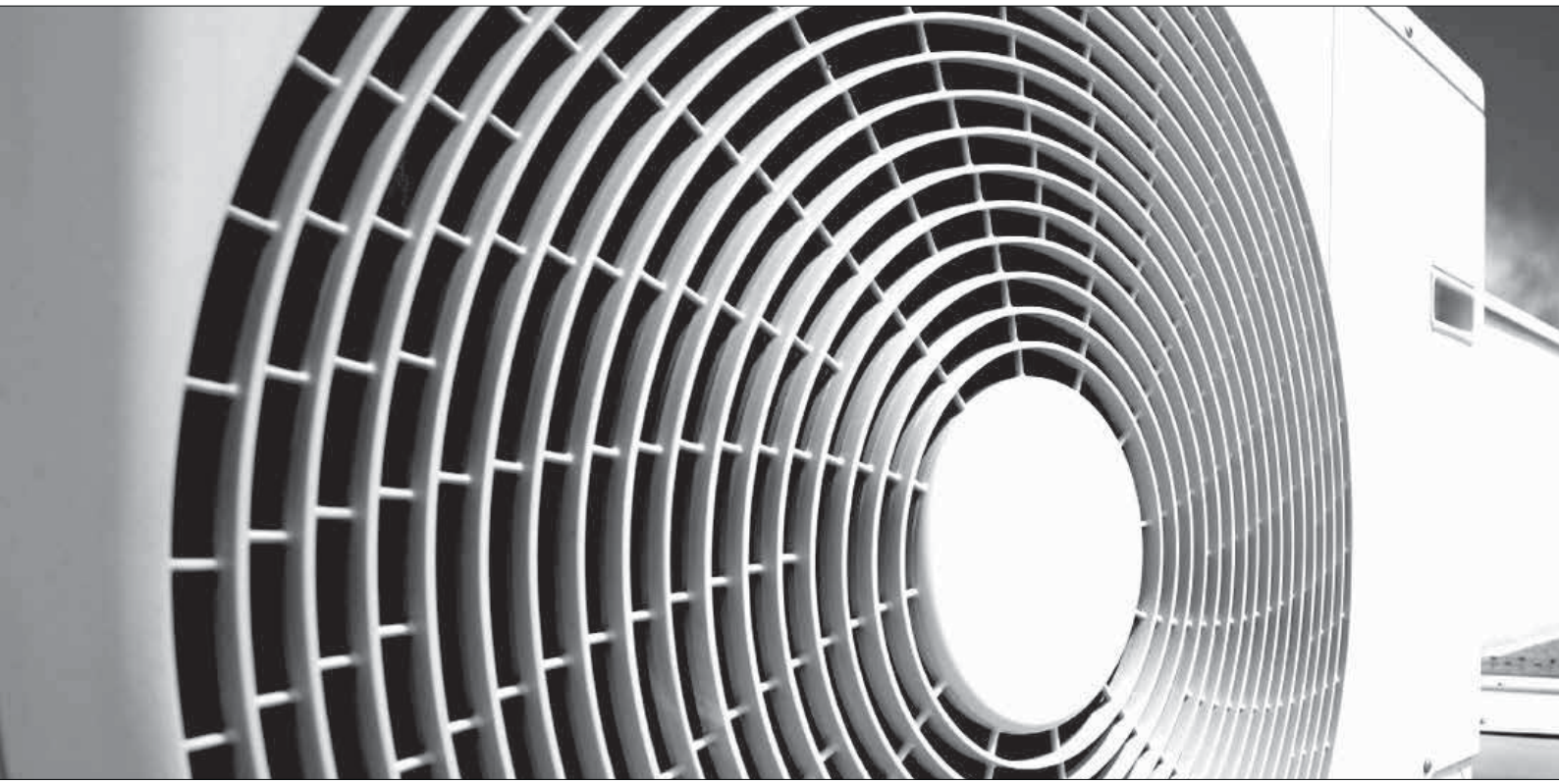
$$VP=\left[\frac{\text{سرعت هوا}}{۴۰۰۵}\right]$$

۴- انتخاب فن

برای انتخاب صحیح فن بـــه عواملی از قبیل حجم هوای مورد نیاز[7]، فشار اســـتاتیکی[8]، نوع کاربری ساختمان، حداکثر سطح سر و صـــدای مجاز و دمای محیط نیاز اســـت. فن‌های محوری تا افت فشـــارهای استاتیک یک اینچ آب را می‌توانند تحمل کنند. فن‌های گریز از مرکز انحنا رو به جلو نیز افت فشـــار تا ۳ اینچ آب را تحمل می‌کنند. برای افت‌های فشار بالاتر تا ۶ اینچ آب از فن‌های انحنا رو به عقب استفاده می‌شود.

همچنیـــن درجه حرارت هوایی که فن در آن کار می‌کند عامل مهمی در انتخاب فن است. بیشـــتر فن‌ها تا درجه حرارت‌های ۴۰ ســـانتی‌گراد را به راحتی تحمل می‌کنند. برای نصب فن‌ها نیز باید

1- ME
2- SE
3- TP
4- SP
5- VP
6- VP
7- cfm
8- SP



به توصیه‌های آیین‌نامه‌ها مراجعـــه نمود که برخی از این توصیه‌ها به شرح زیر است:

برای فن‌های مســـتقیم گرد بـــا دور RPM ۹۰۰ و توان $\frac{۱}{۲}$،یا $\frac{۱}{۴}$ اسب بهتر است جهت جلوگیری از صدا از موتورهای سه فاز استفاده شود.

از موتورهـــای بـــا دور ۹۰۰ یا RPM ۱۴۵۰ برای شـــرایط کار سخت و عمر طولانی نباید استفاده شود.

هنگامی که افت فشار کمتر از یک اینچ آب است و کانال‌کشی هم وجود ندارد بهتر است از فن‌های محوری[1] استفاده شود.

ابعاد کانال متصل به دهانه فن همواره باید از ابعاد دهانه فن بزرگتر یا نهایتا مساوی آن باشد.

کل ســـطح مفید دریچه ورودی باید حداقـــل ۳۰ درصد از دهانه فن مکشی بزرگتر باشد.

برای فن‌های تخلیـــه هوا[2] چنانچه هـــوای خروجی قابلیت انفجار دارد باید از موتور ضد انفجار با فن ضدجرقه استفاده شود.

برای تخلیه بخار، گرما یا بو، باید از فن‌هایی استفاده شود که موتور آنها کاملا حفاظت شـــده بوده و IP بالایی دارند. این فن‌ها باید نزدیک سقف نصب شوند.

هنگامی که ســـر و صدای فن اهمیت داشته باشد، باید برای نصب فن‌ها از لرزه‌گیر استفاده شود.

بـــرای آن‌که موتور فن به درســـتی کار کند و اصطلاحا داغ نکرده و یا نسوزد باید موارد ذیل را رعایت نمود:

• ولتاژ شـــبکه نبایـــد از ده درصد مثبت یـــا منفی از ولتاژ طراحی انحراف داشته باشد.

• فـــن باید در جهت صحیح بچرخـــد. همچنین در فن‌های

1- Axial

۲- اگزوز فن

KARAB
Experience of Water Supply
تولیـــد کننده انـــواع بوستـــر پمپ
WWW.KARABCO.COM
AGR
ISO 9001.2008

تسمه گرد باید دقت شود که تسمه بیش از اندازه شل یا سفت نباشد.

• پس از ۱۵۰۰۰ ساعت کار باید فن‌هایی که زیر بار سنگین کار می‌کنند روغن‌کاری شوند.

• غالبا باید برای شرایط کاری که در آن موتور خارج از جریان هوا نصب می‌شود از موتورهای باز و ضد رطوبت استفاده شود.

• وقتی موتور فن در جریان هوا نصب می‌شود، برای جلوگیری از آلودگی از موتورهای بسته استفاده می‌شود.

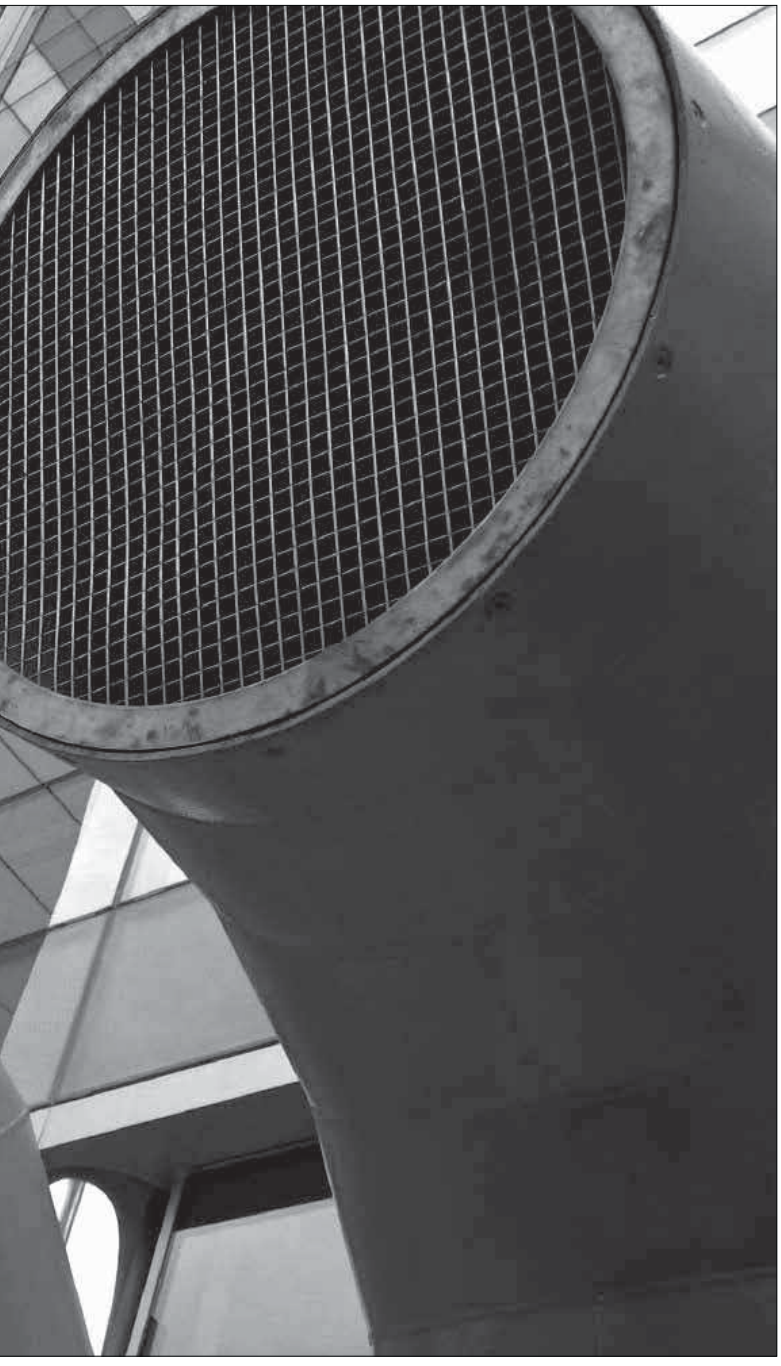
• هنگامی که از موتورهای جریان متناوب با دور بالا و فن‌های تسمه گرد استفاده می‌شود، کم‌ترین سطح صدا ایجاد خواهد شد.

۵- فن‌های زیر شیروانی

درجه حرارت زیر شیروانی عایق نشده حدودا به ۲۰ تا ۴۰ درجه فارنهایت بیشتر از درجه حرارت محیط خارج می‌رسد و باعث افزایش درجه حرارت اتاق‌های زیر شیروانی می‌شود. برای جلوگیری از افزایش درجه حرارت هوا در زیر شیروانی‌ها از فن استفاده می‌شود و چون فشار استاتیکی پایینی نیاز است غالبا از فن‌های محوری استفاده می‌شود. برای انتخاب و نصب این فن‌ها باید استانداردهای انجمن AMCA رعایت شوند. این استانداردها به صورت زیرند:

محاسبه و انتخاب این فن‌ها براساس تعویض حداقل سی مرتبه هوا در ساعت انجام می‌شود.

• بهترین حالت برای عملکرد این فنها هنگامی پیش میآید که سطح دریچه خروجی زیر شیروانی ۱/۵ برابر سطح دهانه فن باشد و یا حداقل این دو سطح با هم برابر باشند.



تهویه مطبوع با محصولات کارخانه ای میدیا (چیلر- فن کوئل- داکت اسپیلت- سیستم های هوشمند VRF)
Shabnam TSE
مهندسی تهویه شبنم
Tahvieh Shabnam Eng.
WWW.SHABNAMCO.COM

KARAB
Experience of Water Supply
تولیـد کننده انـــواع بوستـر پمپ
WWW.KARABCO.COM
AGR
ISO 9001.2008