



Namatek

True Education

Air Conditioning System

www.namatek.com

سیستم تهویه مطبوع

فهرست مطالب

1. سیستم تهویه مطبوع چیست؟ (HVAC System)
2. سیستم تهویه مطبوع چگونه کار می کند؟
3. اجزای سیستم تهویه مطبوع
4. انواع سیستم تهویه مطبوع
5. ملزومات سیستم تهویه مطبوع

هدف اصلی از به کار گیری سیستم تهویه مطبوع در یک ساختمان، خودرو و... فراهم کردن آسایش حرارتی برای حاضران در آن محیط است. سیستم های تهویه مطبوع با توجه عوامل مختلفی مانند شرایط آب و هوایی، فضای بهره برداری، بودجه و... طراحی و تولید می شوند. در این مطلب قصد داریم به زبان ساده پایه و اساس عملکرد این سیستم ها را مورد ارزیابی قرار دهیم. دعوت می کنیم تا پایان با ما همراه باشید.

#1 سیستم تهویه مطبوع چیست؟

(HVAC System)

HVAC مخفف عبارت **Heating, Ventilation and Air Conditioning**

است که معنای هر یک از کلمات آن به شرح زیر می باشد:

• **Heating:** گرمایش

• **Ventilation:** تهویه

• **Air Conditioning:** تهویه مطبوع

البته هر یک از کلمات فوق نیاز به توضیح دارد که در ادامه بیشتر درباره آن ها بحث خواهیم کرد.

یک سیستم تهویه مطبوع نوعی اتوماسیون است که برای دستیابی به آسایش حرارتی در یک محیط مشخص استفاده می شود. آسایش حرارتی از مولفه های مختلفی مانند دما، رطوبت و کیفیت هوا تشکیل می شود. انسان ها زمانی در یک محیط احساس راحتی می کنند که سه مولفه فوق در محدوده مشخصی قرار داشته باشند. البته طبیعی است که شرایط

آسایش حرارتی در یک محیط مسکونی با کارگاه صنعتی یکسان نیست. یکی از دلایل تنوع سیستم های تهویه مطبوع نیز همین موضوع است. در طراحی سیستم های HVAC مجموعه ای از شاخه های علم مکانیک از جمله ترمودینامیک، مکانیک سیالات و انتقال حرارت به کار گرفته می شود. البته در کنار آن ها سیستم های کنترلی و برقی زیادی نیز استفاده می شوند؛ ولی نقش محوری ندارند. به طور کلی گرمایش، سرمایش و تهویه هوا در یک محیط از سوی سیستم HVAC صورت می گیرد. فارغ از این که درباره منزل مسکونی، بیمارستان، هتل یا هر مکان دیگری صحبت می کنیم، سیستم های تهویه مطبوع در حکم قلب آن ها هستند. همان طور که بدون کار کردن منظم قلب زندگی انسان امکان پذیر نیست، بدون سیستم HVAC نیز نمی توان در یک ساختمان زندگی کرد.



#2 سیستم تهویه مطبوع چگونه کار می کند؟

اشاره کردیم که HVAC مخفف چه عبارتی است.

گرمایش، سرمایش و جا به جایی هوا سه وظیفه اصلی است که یک سیستم HVAC بر عهده دارد. البته ممکن است که یک سیستم هر سه فرآیند فوق را انجام ندهد.

برای درک نحوه عملکرد سیستم تهویه مطبوع باید به تشریح هر یک از کلماتی که در بالا ذکر کردیم، بپردازیم.

#2-1 فرآیند گرمایش (Heating)

گرمایش یکی از اولین نیازهای طبیعی انسان هاست که در ابتدا با روشن کردن آتش تامین می کردند. امروزه نیز وجود سیستم گرمایش در هر مکانی اولویت بیشتری نسبت به سایر تجهیزات تاسیساتی دارد.

سیستم های گرمایشی از مکانیزم های مختلفی مانند هدایت، همرفت و تابش برای [انتقال حرارت](#) در محیط استفاده می کنند. از [بخاری](#) های گازی یا برقی گرفته تا [رادیاتورها](#) همگی به عنوان نمونه هایی از [سیستم های گرمایش](#) به حساب می آیند.



#2-2 فرآیند تهویه (Ventilation)

فرقی نمی کند که در محیط باز یا بسته حضور دارید. برای حفظ آسایش حرارتی و سلامت افراد حاضر در یک محیط لازم است که کیفیت هوا در

سطح مطلوبی باشد. به این معنی که ذرات آلاینده موجود در هوا از حد معینی بالاتر نباشند. مفهوم Ventilation به معنی تمیز و پاکیزه نگه داشتن جریان هوا در یک محیط است.

مثلا محیطی مانند پارکینگ سرپوشیده را در نظر بگیرید. سطح دی اکسید کربن به دلیل حضور وسایل نقلیه در پارکینگ ها خیلی زیاد است. به طوری که اگر برای تخلیه این گاز آلاینده فکری نشود، عملا پارکینگ غیر قابل استفاده می شود؛ بنابراین با در نظر گرفتن سیستم تهویه مانند جت فن ها اولاً به تخلیه هوای آلوده از محیط و در ادامه تامین هوای تازه و تمیز در آن کمک می شود.



#2-3 فرآیند سرمایش یا تهویه مطبوع (Air Conditioning)

یکی دیگر از پایه های سیستم تهویه مطبوع، فرآیند Air Conditioning است.

در جریان این فرآیند به دنبال خنک کردن هوا در یک محیط هستیم. برای این منظور نیز بنا به شرایط محیط از [تجهیزات سرمایشی](#) مختلفی مانند [کویل های سرمایشی](#)، [چیلرها](#)، [برج های خنک کننده](#) استفاده می شود. در مناطق گرم و خشک که دمای هوا در طول سال معمولاً بالاتر از محدوده آسایش حرارتی است، به کارگیری سیستم های سرمایشی اهمیت زیادی دارد.



#3 اجزای سیستم تهویه مطبوع

بسته به این که سیستم تهویه مطبوع کدام یک از وظایف و اهداف سه گانه فوق را دنبال می کند، اجزای خاصی برای آن در نظر گرفته می شود؛ بنابراین نمی توان ادعا کرد که اجزای این سیستم ها مشترک و یکسان هستند. اما برخی از پرکاربردترین تجهیزات در سیستم های HVAC عبارت اند از:

- [فیلتر هوا](#)
- فن تامین هوا

- فن تخلیه هوا
- کانال کشی انتقال هوا
- کویل های سرمایشی و گرمایشی
- واحدهای تولید حرارت (دیگ بخار، یکج و...)
- برج خنک کننده
- چیلر
- تجهیزات تنظیم رطوبت (رطوبت گیر یا رطوبت زن)
- سیستم کنترلی



#4 انواع سیستم تهویه مطبوع

در یک طبقه بندی کلی انواع سیستم تهویه مطبوع را می توان در دو گروه سیستم های مرکزی و غیر متمرکز یا محلی تقسیم بندی کرد. اگر بخواهید چند منطقه حرارتی (زون) را با استفاده از یک سیستم HVAC پوشش دهید، باید به سراغ سیستم های مرکزی بروید.



تجهیزات مورد نیاز این سیستم ها در یک محیط مانند [موتورخانه](#) قرار می گیرد و عملیات گرمایش، سرمایش و تهویه هوا از آن جا مدیریت می شود. در عین حال اگر به دنبال سیستم تهویه مطبوع منفرد برای هر ناحیه از یک محیط هستید، باید به سراغ سیستم های غیر متمرکز یا محلی بروید. به عنوان مثال پکیج به عنوان یک سیستم گرمایشی محلی به شمار می رود که می توانید در هر آپارتمان مسکونی به صورت جداگانه به کار ببرید. تمام قطعات مورد نیاز برای سیستم های محلی درون آن ها تعبیه می شوند. در جدول زیر مقایسه ای اجمالی از سیستم های مرکزی و غیر متمرکز ارائه می کنیم.

سیستم محلی	سیستم مرکزی
نیاز به طراحی کلیه پارامترهای آسایش حرارتی در آماده سازی آن است	نیاز به طراحی کلیه پارامترهای آسایش حرارتی در آماده سازی آن است
اولویت با ابعاد تجهیزات است	اولویت با کاهش هزینه تجهیزات و راه اندازی آن هاست
بدون تجهیزات پشتیبان طراحی می شوند	تجهیزات پشتیبان در ساخت آن ها در نظر گرفته می شوند
با خراب شدن هر سیستم سایر بخش های ساختمان متضرر نمی شوند	در صورت خراب شدن، دسترسی تمام نواحی ساختمان قطع می شود
هزینه اولیه و تعمیر و نگهداری کمی دارد	هزینه اولیه و تعمیر و نگهداری بالایی دارد
هر ناحیه امکان کنترل شرایط آسایش حرارتی دلخواه خود را دارد	امکان کنترل شرایط آسایش حرارتی صرفا از مرکز وجود دارد

#5 ملزومات سیستم تهویه مطبوع

فارغ از این که چه نوعی از سیستم تهویه مطبوع در یک محیط استفاده می شود، ملزومات راه اندازی و بهره برداری آن به شرح زیر است:

1. تجهیزات اولیه (Primary Equipment)

یک سیستم برای تولید گرمایش، سرمایش یا تهویه هوا به مجموعه ای از تجهیزات نیاز دارد. به عنوان مثال دیگ بخار، چیلر، فن و... از جمله تجهیزات اولیه مورد نیاز انواع سیستم های تهویه مطبوع هستند.



2. فضا (Space)

بحث فضا به طور کلی اشاره به فضایی دارد که برای نصب و بهره برداری از سیستم های تهویه مطبوع مورد نیاز است.

به طور کلی برای راه اندازی یک سیستم تهویه مطبوع مرکزی باید چیزی در حدود ۴ تا ۹ درصد از مساحت ساختمان را در نظر بگیرید. این در حالی است که سیستم های غیر متمرکز معمولا فضای زمینی خاصی از محیط را اشغال نمی کنند.

در نظر گرفتن فضای دسترسی به تجهیزات سیستم تهویه مطبوع به منظور تعمیر و نگهداری نیز اهمیت زیادی دارد.



3. توزیع هوا (Air Distribution)

برای توزیع هوای سیستم های HVAC نیز لازم است تدابیری اندیشیده شود. سه نکته مهم در زمینه اجرای مسیرهای توزیع هوا در این سیستم ها وجود دارد:

- توزیع هوا باید با کمترین میزان آلودگی صوتی و افت فشار همراه باشد.
- مسیرهای توزیع هوا نباید فضای مفید زیادی از محیط را اشغال کنند.
- توزیع هوا در بخش های مختلف محیط باید به صورت یکنواخت صورت بگیرد.



4. لوله کشی (Piping)

سیستم لوله کشی برای جا به جایی سیالاتی مانند آب و مایع مبرد به همراه میعانات گازی در سیستم تهویه مطبوع اجرا می شود.

لوله کشی به جریان پایدار سیال در این سیستم ها کمک می کند و باید با کمترین میزان افت فشار همراه باشد. به همین دلیل باید به دنبال کوتاه ترین مسیر ممکن در اجرای خطوط پایپینگ سیستم های HVAC باشید.

