

به نام خدا

## هواساز چیست؟



**هواساز چیست**

هواساز دستگاهی است که از آن، جهت سرمایش یا گرمایش و تأمین هوای تازه و فیلتراسیون هوا بصورت همزمان استفاده می‌شود.

**انواع**

- هواساز
- ایرواشر
- هایزنیک

**موارد مهم**

- بدنه
- کویل
- فن
- دمپر
- اتوماسیون
- کنترل آلات
- الکتروموتور
- فیلتراسیون

[www.ABGINTAHVIEH.com](http://www.ABGINTAHVIEH.com)

یکی از تجهیزات بسیار مهم و کاربردی و البته بدون جایگزین جهت تهویه مطبوع تابستانی و زمستانی دستگاه هواساز یا هوارسان است.

این دستگاه با توجه به مشخصات پروژه و نوع کاربری آن دارای تنوع و پیچیدگی زیادی می‌تواند باشد که در این مقاله به تک تک جزئیات آن می‌پردازیم.

هواساز دستگاهی است که از آن، جهت سرمایش یا گرمایش و تأمین هوای تازه و فیلتراسیون هوا بصورت همزمان استفاده می‌شود.

عملکرد هواساز بدین گونه است که هوا توسط فن به داخل دستگاه مکیده شده و پس از تماس با سطح کویل سرمایشی یا گرمایشی، سرد یا گرم می‌شود. هوا پس از تبادل حرارتی با کویل به سمت بسترهای فیلتراسیون حرکت می‌کند و پس از تماس با آن‌ها فیلتر شده و در نهایت به فضای مورد تهویه تزریق می‌شود.

بسته به نوع کاربری، مشخصات و مختصات پروژه، نوع و مشخصات کویل‌های سرمایشی و گرمایشی و همین‌طور تعداد و نوع بسترهای فیلتراسیون و البته نوع و مشخصات فنی فن و الکتروموتور می‌تواند متفاوت باشد.

به این نکته نیز باید توجه داشت گاهی در بعضی از مدل‌های هواساز می‌توان از رطوبت‌زن و لامپ‌های UV نیز استفاده کرد.

از هواسازها بطور گسترده جهت تهویه مطبوع تابستانی و زمستانی پروژه‌های تجاری، اداری، صنعتی، ورزشی، فرهنگی و ایجاد شرایط خاص در کیفیت و دمای هوا جهت سالن‌های تولید، بیمارستان‌ها و اتاق‌های تمیز استفاده می‌شود.

## بدنه

بدنه یک دستگاه هواساز یا هوارسان از سه قسمت شاسی، فریم و بدنه تشکیل شده است.

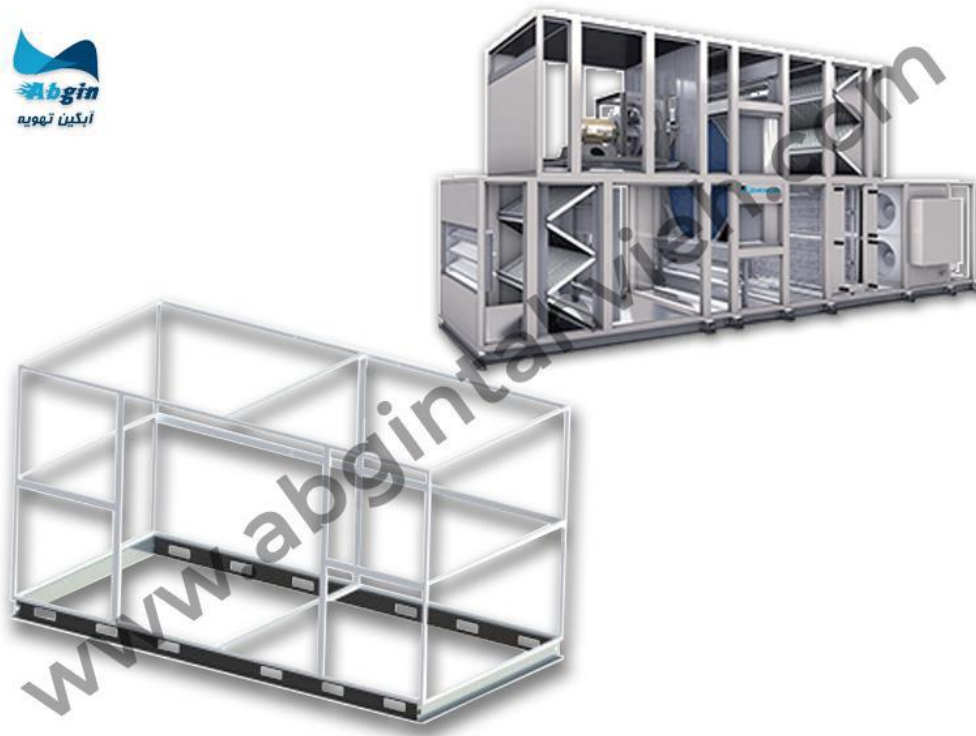
شاسی دستگاه معمولاً از ناودانی فابریک یا ورق خمکاری شده می‌باشد که بر اساس ابعاد و وزن دستگاه طراحی و ساخته می‌شود.

فریم دستگاه هواساز از جنس پروفیل آلومینیوم اکستروود شده با اتصالات از جنس آلومینیوم دایکاست با استحکام بالا می‌باشد. البته بعضی از شرکت‌های تولید کننده تجهیزات تهویه مطبوع اقدام به استفاده از پروفیل‌های از جنس پلی آمید در ساخت فریم دستگاه هواساز نموده‌اند.

بدنه دستگاه هواساز دارای دو قسمت جدار داخلی و جدار خارجی می‌باشد جدار خارجی هواساز از جنس ورق گالوانیزه بوده و جدار داخلی آن با توجه به کاربری دستگاه می‌تواند از جنس گالوانیزه یا استیل باشد.

ضخامت ورق‌های استفاده شده در ساخت بدنه دستگاه بسته به ظرفیت و نوع فن هواساز می‌تواند بین ۰/۷mm تا ۱/۵mm متغیر باشد.

برای جلوگیری از اتلاف انرژی، مابین دو جداره به وسیله عایق پلی یورتان یا پلی استایرن پر شده و دستگاه عایق می‌گردد.



## کویل

یکی از قسمت‌های اصلی دستگاه هواساز کویل‌های آن می‌باشد.

وظیفه کویل‌ها کاهش یا افزایش دمای هوای ورودی به دستگاه هواساز تا دمای مورد نظر است. طراحی و ساخت کویل‌ها بسیار پیچیده هستند و متأثر از موارد مختلفی همچون ظرفیت گرمایی یا سرمایی مورد نیاز، ارتفاع از سطح دریا، دبی هوای در تماس با سطح کویل، سرعت هوا و ... می‌باشند.

## کویل گرمایشی

کویل گرمایشی می تواند از نوع آبی، بخاری یا الکتریکی باشد.

## کویل آب گرم

در این نوع کویل ، آب گرم در داخل کویل در گردش می باشد و هوای ورودی به هواساز در اثر تماس با سطح کویل افزایش دما می یابد.

آب گرم در گردش کویل گرمایشی توسط پکیج گرمایشی و یا بویلر فولادی یا دیگ چدنی تأمین می شود. ساختار این نوع کویل از تیوب های مسی و فین های آلومینیومی می باشد.

## کویل بخار

در این نوع کویل بخار تولید شده توسط بویلر وارد کویل شده و باعث افزایش دمای هوای ورودی به هواساز می شود. به دلیل فشار بالای بخار ضخامت و کیفیت جوشکاری تیوب های این نوع کویل نسبت به کویل آب گرم متفاوت است.

## کویل الکتریکی

در این نوع کویل گرمایشی سیال آب یا بخار حذف شده و از هیتر برقی جهت تولید گرما و افزایش دمای هوای ورودی به هواساز استفاده می شود.

## کویل سرمایشی

وظیفه کویل سرمایشی کاهش دمای هوای ورودی به هواساز و رطوبت گیری از هوا می باشد. این کویل به دو صورت طراحی و تولید می شود.

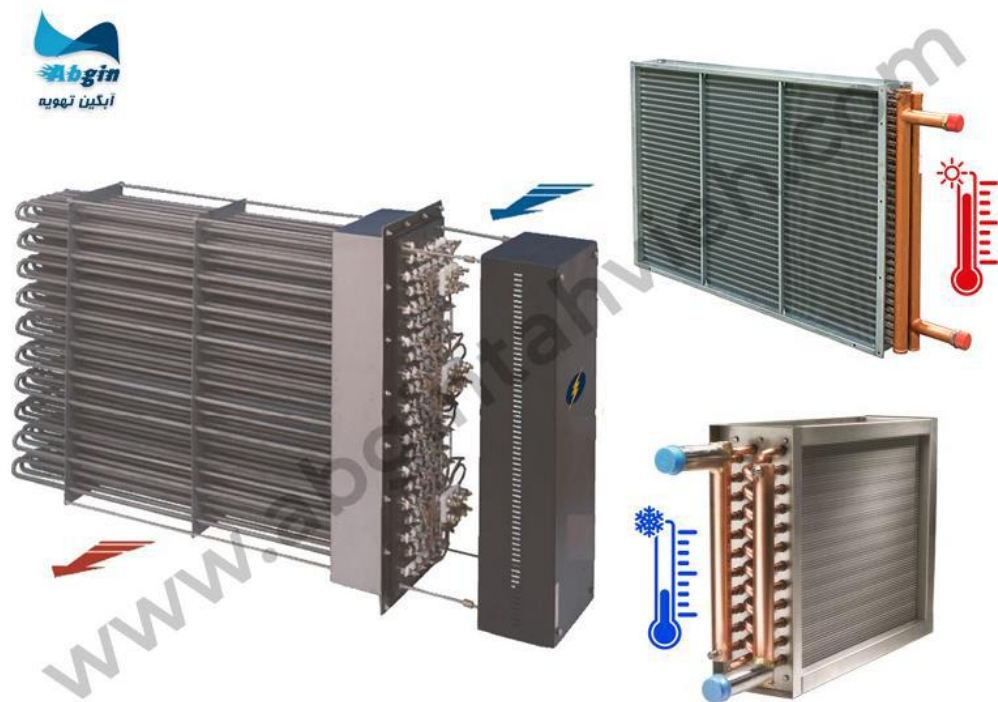
## کویل آب سرد

این نوع کویل از تیوب های مسی و فین های آلومینیومی ساخته شده و وظیفه آن کاهش دمای هوای ورودی به هواساز و رطوبت گیری از هوا می باشد. آب سرد در گردش داخل کویل توسط دستگاه چیلر تولید و تأمین می شود.

## کویل انبساط مستقیم (DX)

وظیفه این کویل نیز مانند کویل آب سرد کاهش دما و رطوبت‌گیری از هوای ورودی به هواساز می‌باشد. این نوع کویل در واقع نقش اواپراتور یک کندانسینگ یونیت را دارد و در داخل آن مبرد در جریان است و در ورودی کویل اکسپنشن ولو نصب می‌شود.

ساختار این کویل نیز از تیوب‌های مسی و فین‌های آلومینیومی می‌باشد.



## فیلتراسیون

یکی از ویژگی‌های دستگاه هواساز بحث فیلتراسیون هوا در آن‌ها است. از این ویژگی جهت فیلتراسیون و تمیز کردن هوای ورودی به هواساز استفاده می‌شود.

هرچه تعداد بسترهای فیلتراسیون و تراکم فیلترهای هر بستر بیشتر باشد هوای خروجی از هواساز تمیزتر خواهد بود.

از هواسازهای با ماکزیمم فیلتراسیون با کیفیت بالا جهت تهویه اتاق‌های تمیز صنایع دارویی، الکترونیکی، تحقیقاتی و اتاق‌های جراحی، کلینیک‌ها و بیمارستان‌ها استفاده می‌شود.

## فیلتر آلومینیومی

ساختار این نوع فیلتر از توری‌های آلومینیومی با آرایش لانه زنبوری می‌باشد که بصورت سینوسی بر روی هم قرار می‌گیرند. فیلترهای آلومینیومی می‌توانند دارای سه لایه و یا بیشتر باشند.

عمق این فیلترها معمولاً کمتر از ۶ یا ۷ سانتی متر است و سطح تصفیه هوای کم و متوسطی را ارائه می‌دهند.

از این نوع فیلتر در بستر اول فیلتراسیون انواع دستگاه هواساز و ایرواشر و بعنوان پیش فیلتر قبل از فیلترهای با راندمان بالاتر استفاده می‌شود. این نوع فیلترها قابلیت شستشو و استفاده مجدد دارند.

## فیلتر پلیتد

فیلترهای پلیتد از صفحات پلی استر، کاغذ یا پنبه که بصورت سینوسی چین خورده‌اند و بر روی هم قرار گرفته‌اند ساخته می‌شوند.

فیلترهای پلیتد قابلیت فیلتراسیون ذرات معلق در هوا مانند گرد و غبار و موی حیوانات خانگی را دارند و معمولاً به عنوان بستر دوم یا سوم فیلتراسیون در فیلتر باکس هواساز تعبیه می‌گردند.

راندمان این فیلترها بر اساس استاندارد ۱۹۹۲-۵۲.۱ Ashrae دارای راندمان بین ۴۵٪ الی ۹۸٪ می‌باشد.

هرچه راندمان فیلتر بیشتر باشد افت فشار آن نیز افزایش می‌یابد. فیلتر پلیتد قابلیت شستشو ندارد و یک بار مصرف می‌باشد.

## فیلتر کیسه‌ای

از فیلترهای کیسه‌ای یا بگ فیلتر بعنوان بستر آخر فیلتراسیون در هواسازهای با کاربری تهویه مطبوع در پروژه‌های صنعتی، تجاری و مسکونی استفاده می‌شود.

فیلترهای کیسه‌ای متداول‌ترین فیلترهای هوا در سیستم‌های HVAC برای کاربردهای صنعتی و تجاری و همچنین استفاده‌های مسکونی برای بهبود کیفیت و تمیزی هوای داخل فضای مورد تهویه هستند. فیلترهای کیسه‌ای در دستگاه هواساز به عنوان دومین یا سومین مرحله فیلتراسیون استفاده می‌شوند. فیلترهای کیسه‌ای ظرفیت نگهداری گرد و غبار و طول عمر بیشتری نسبت به سایر فیلترها دارند. در هواسازهای هایژنیک، فیلتر کیسه‌ای آخرین بستر قبل از فیلتر هپا است.

ساختار این نوع فیلتر از پارچه‌های پنبه‌ای و کتان است و قابلیت شستشو و استفاده مجدد ندارد. فیلترهای کیسه‌ای بسته به تراکم آن‌ها، دارای درجه‌بندی هستند.

### فیلتر کربن اکتیو

فیلترهای هوای کربنی نوع خاصی از فیلتر هستند که در سطح مولکولی عمل فیلتراسیون را انجام می‌دهند تا به شما کمک کنند از شدت بوی ناخواسته در تأمین هوای فضای مورد تهویه خود بکاهید.

عاملی که فیلترهای معمولی را از فیلتر کربن اکتیو متمایز می‌کند، کربن فعال است. کربن به دلیل توانایی جذب و نگهداری ذرات خارجی در شکاف‌ها به عنوان یک ماده معدنی عمل فیلتراسیون را بصورت طبیعی عملی می‌کند. برای فیلترهای هوای کربنی، کربن فعال بسیار گرم می‌شود تا شکاف‌های کربن را باز کند. این امر مقدار کربن را به میزان زیادی افزایش می‌دهد که باعث می‌شود مواد خارجی بیشتری جذب و نگه داشته شود.

### فیلتر ایپا (EPA)

این نوع فیلتر در رده فیلترهای بسیار قوی جهت تصفیه و فیلتراسیون هوا می‌باشد.

بر اساس استاندارد اروپایی، فیلترهایی که مساوی یا بیشتر از ۸۵٪ و کمتر از ۹۹.۹۵٪ ذرات را جذب می‌کنند را فیلترهای EPA یا فیلتر هوای ذرات کارآمد نامیده می‌شوند. استفاده از این نوع فیلترها زیاد معمول نبوده و عمده شرکت‌ها به استفاده از فیلتر هپا بسنده می‌کنند.

### فیلتر هپا (HEPA)

فیلترهای هپا از مایکرو فایبر گلاس یا ترکیبی از مایکرو فایبر گلاس و سنتتیک ساخته می‌شوند. از این نوع فیلترها معمولاً در هواسازهای هایژنیک استفاده می‌شود.

فیلترهای هپا باید مطابق با استاندارد (ASME, US DOE) سطح خاصی از کارایی را برآورده کنند. استانداردهای رایج ایجاب می‌کند که فیلتر هپا می‌بایست هوای حداقل ۹۹.۹۵٪ (بر اساس استاندارد اروپا) یا ۹۹.۹۷٪ (بر اساس استاندارد آمریکا) ذرات قطر بزرگتر یا مساوی ۰/۳ میکرون را از هوایی که از آن عبور می‌کند فیلتر کند.

از این فیلتر معمولاً به عنوان آخرین بستر فیلتراسیون در داخل هواساز یا دریچه هوا تعبیه می‌گردد.

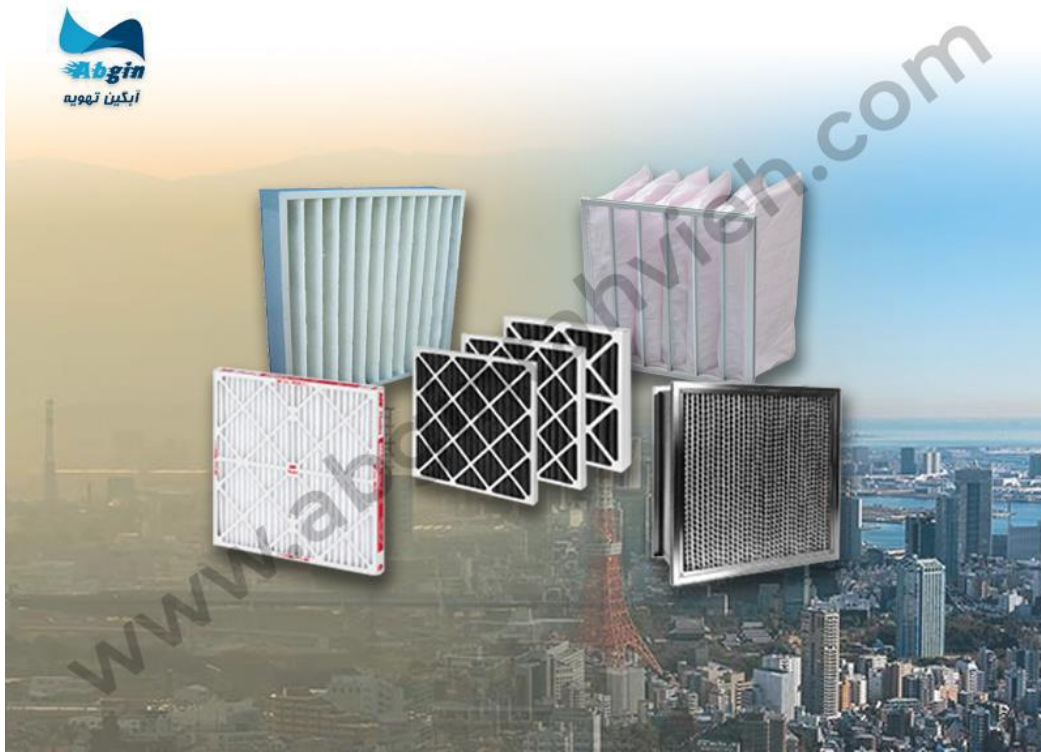
آنچه در مورد فیلترهای هپا قابل توجه است فیلتراسیون تقریباً ذرات با اندازه‌های بسیار باورنکردنی است. آن‌ها می‌توانند ویروس‌ها، باکتری‌ها، گرده گل، مواد آلرژی‌زا و غیره را جذب کنند. فیلترهای هپا مهمترین جزو هر دستگاه تصفیه هوا هستند.

### فیلتر اولپا (ULPA)

آخرین بستر فیلتراسیون که بالاترین راندمان را نیز در بین فیلترها دارد فیلتر اولپا می‌باشد.

بر اساس استاندارد اروپا فیلترهایی که راندمان بالاتری نسبت به فیلتر هپا دارند و بیش از ۹۹.۹۹۹٪ ذرات را جذب می‌کنند. فیلترهای اولپا یا "فیلتر هوا با نفوذ فوق العاده کم" نامیده می‌شوند. استفاده از این نوع فیلتر بسیار محدود و در کاربری‌ها و صنایع خاص می‌باشد.





## فن

قسمت اصلی یک دستگاه هواساز، فن آن می باشد. وظیفه فن مکش هوای بیرون به داخل هواساز و عبور آن از سطح کویل های سرمایشی و گرمایشی و بسترهای فیلتراسیون و در نهایت تزریق آن به فضای مورد تهویه می باشد.

برای انتخاب فن مناسب جهت دستگاه هواساز نیاز به دانستن میزان هوادهی هواساز در واحد زمان و افت فشار داخلی هواساز و خارجی را بدانیم. به کمک این دو داده می توان فن مناسب جهت دستگاه هواساز را انتخاب نمود. فن های مورد استفاده در دستگاه از نوع سانتریفیوژ می باشد. در زیر انواع فن مورد استفاده در هواساز را معرفی می کنیم.

## فوروارد

از این فن در هواسازهای با کاربری تهویه مطبوع در پروژه‌های صنعتی، تجاری، مسکونی و اداری با افت فشار پایین استفاده می‌شود. نوع اتصال فن فوروارد به الکتروموتور از نوع پولی و تسمه می‌باشد.

## بکوارد

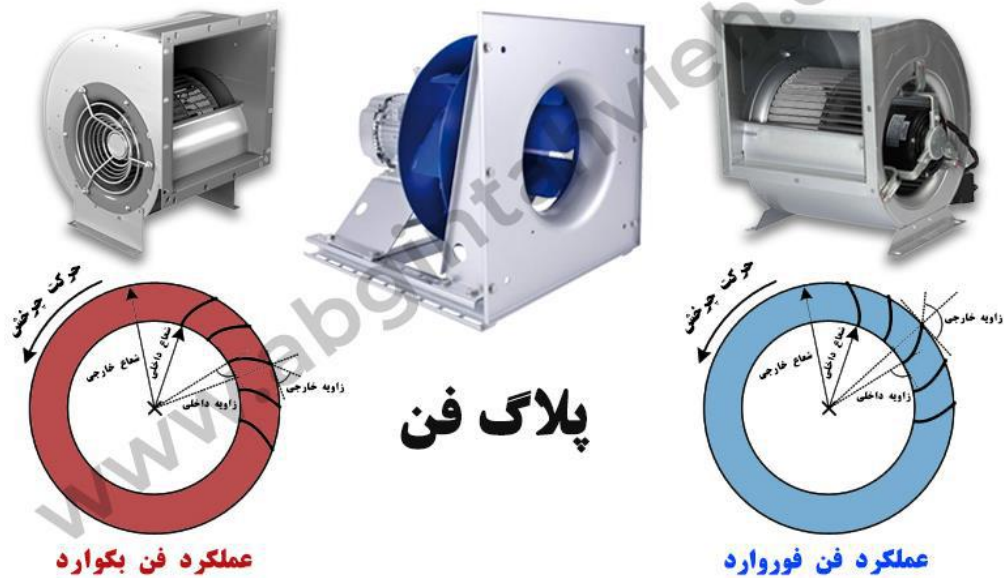
از این مدل فن نیز در هواسازهای با کاربری تهویه مطبوع در پروژه‌های صنعتی، تجاری، مسکونی و اداری با افت فشار بالا استفاده می‌شود.

## پلاگ فن

از این فن عمدتاً در هواسازهای هایژنیک جهت صنایع دارویی، مراکز بهداشتی و درمانی، صنایع الکترونیک استفاده می‌شود.

ساختار پلاگ فن از نوع بکوارد هست و دلیل این امر افت فشار بالا به دلیل تعدد بسترهای فیلتراسیون در دستگاه هواساز هایژنیک است.

اتصال پلاگ فن به الکتروموتور از نوع کوپل مستقیم است. دلیل حذف پولی و تسمه در این نوع فن، وجود ذرات تسمه در اثر چرخش حول پولی می‌باشد. این ذرات باعث گرفتگی فیلترها مخصوصاً فیلتر هپا می‌شوند و راندمان فیلتراسیون را بشدت کاهش می‌دهند.



## پلاگ فن

### الکتروموتور

تنها نیروی محرکه در داخل یک دستگاه هواساز الکتروموتور آن است که وظیفه آن به حرکت در آوردن فن دستگاه می‌باشد. توان الکتروموتور در هواساز بسته به ظرفیت هوادهی و افت فشار هوا متغیر می‌باشد. هرچه ظرفیت هوادهی و افت فشار بیشتر باشد توان الکتروموتور نیز افزایش می‌یابد. الکتروموتورهای مورد استفاده در دستگاه‌های هواساز در دو سرعت  $1450\text{rpm}$  و  $2900\text{rpm}$  تولید می‌شوند در صورت نیاز به سرعت‌های کمتر می‌توان از درایو اینورتر جهت کنترل سرعت الکتروموتور و در نهایت فن هواساز بهره برد. به هواسازهایی که سرعت چرخش فن در آن‌ها ثابت است اصطلاحاً هواساز CAV و در هواسازهایی که سرعت چرخش فن متغیر می‌باشد، اصطلاحاً هواساز VAV گفته می‌شود.



## دمپر

دمپر در ورودی هوای به دستگاه هواساز نصب می‌شود و وظیفه آن کنترل دبی هوای تازه یا برگشتی به هواساز می‌باشد.

دمپرها از جنس پروفیل آلومینیومی با پره‌های از نوع Airfoil که با استفاده از مکانیزم چرخ دنده‌ای نرم (چرخ دنده از جنس نایلونی تقویت شده) و هوابندی با لاستیک‌های مخصوص حداقل نشستی هوا را ایجاد می‌کند، تولید می‌شوند.

دمپرها را هم بصورت دستی و هم به کمک موتور دمپر می‌توان کنترل نمود.

استفاده از دمپر در مجراهای ورودی هوا (هواي تازه و هواي برگشتي) به هواساز الزامي است تا بتوان دبی هوای ورودی را کنترل نمود.



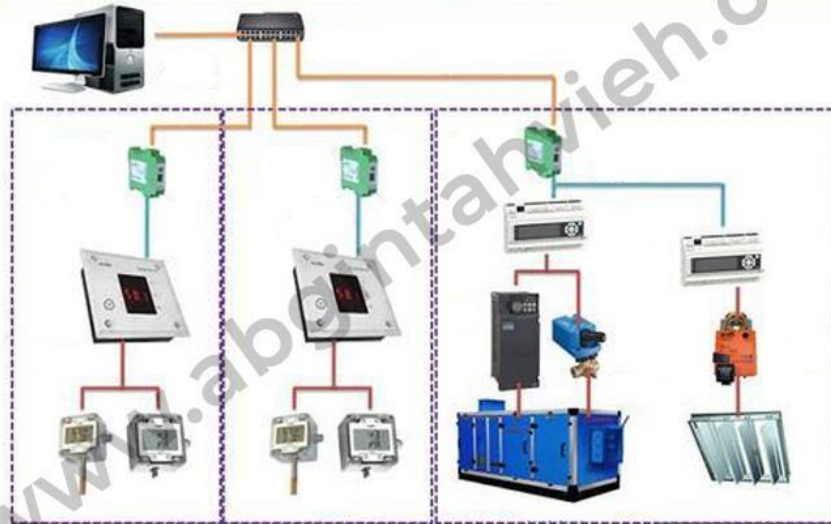
## اتوماسیون

یکی از مواردی که در تجهیز کارخانه‌جات مخصوص صنایع دارویی، بهداشتی، لبنی و غذایی بسیار حائز اهمیت است، اتوماسیون تجهیزات می‌باشد.

در اتوماسیون کنترل عملکرد دستگاه‌های هواساز بر اساس نیاز فضای مورد تهویه انجام می‌شود. برای این منظور از تجهیزاتی از قبیل شیر موتوری، موتور دمپر، سوئیچ اختلاف فشار، سنسورهای دمایی، رطوبت سنج، پارتنیکل سنج، درایو اینورتر، کنترل plc و ... استفاده می‌شود.

دقت در طراحی و اجرای اتوماسیون در دستگاه‌های هواساز تأثیر بسیار زیادی در افزایش راندمان و طول عمر دستگاه‌ها و همچنین دقت در عملکرد آنها دارد.

## سیستم اتوماسیون هواساز



### کنترل آلات

برای کنترل عملکرد هواساز از تجهیزات و کنترلرهای متعدد و متنوعی استفاده می‌شود که نتیجه عملکرد آنها در حجم، دما و کیفیت دمای خروجی هوای دستگاه هواساز تأثیر می‌گذارند.

مهم‌ترین کنترل آلات مورد استفاده در دستگاه هواساز عبارتند از:

### موتور دمپر

وظیفه موتور دمپر کنترل دمپر هوای تازه و هوای برگشتی به هواساز می‌باشد.

عملکرد آن بدین صورت است که با باز و بسته کردن دمپرها دبی هوای ورودی به هواساز را کنترل می‌کند.

## شیر موتوری

شیر موتوری بر روی آب ورودی به کویل آب سرد و یا آب گرم نصب می‌شود و در صورت کاهش یا افزایش بیش از حد دمای کویل مسیر آب ورودی به کویل را بسته و آب را بای پس می‌کند.

## اینورتر

وظیفه اینورتر کاهش و تغییر سرعت چرخش الکتروموتور فن دستگاه هواساز می‌باشد. نتیجه عملکرد اینورتر در میزان دبی و دمای هوای خروجی از دستگاه هواساز نمایان می‌شود.

## سوئیچ اختلاف فشار

وظیفه آن اندازه‌گیری اختلاف فشار بین دو سوی فیلتر می‌باشد. در صورتی که اختلاف فشار از حد معین تجاوز کند به معنی گرفتگی در فیلتر می‌باشد و نتیجه در سیستم مانیتورینگ نمایش داده می‌شود.

## سنسور دما

وظیفه سنسورهای دمایی دریافت دمای خروجی از هواساز و ارسال آن به ترموستات یا آنتی فریز می‌باشد. در صورتیکه دمای بیش از حد معین گرم یا سرد شده باشد، کنترلر مربوطه فرمان مناسب را به دستگاه هواساز داده و در عملکرد آن تغییر ایجاد می‌کند.

## رطوبت سنج

وظیفه این قطعه سنجش رطوبت هوای خروجی از هواساز و ارسال آن به کنترلرها می‌باشد. در صورتی که رطوبت هوای خروجی از میزان مورد نیاز کمتر باشد رطوبت‌زن تعبیه شده در دستگاه هواساز اقدام به رطوبت زنی می‌کند و در صورتی که رطوبت هوا بالا باشد دستگاه با کاهش دمای کویل سرمایشی اقدام به رطوبت‌گیری می‌کند.

## پارتیکل سنج

از این قطعه در هواسازهای هایژنیک استفاده می‌شود و وظیفه آن سنجش و اندازه‌گیری ذرات هوای خروجی از هواساز می‌باشد.

در صورتیکه میزان و مشخصات ذرات، مغایر استانداردهای مورد نیاز باشد امکان تأییدیه جهت اعتبارسنجی دستگاه هواساز وجود نخواهد داشت.





## انواع هواساز

دستگاه‌های هواساز یا هوارسان بسته به نوع کاربری در انواع مختلف طراحی و تولید می‌شوند، اما بطور کلی دستگاه‌های هواساز را می‌توان به سه دسته زیر تقسیم‌بندی کرد:

### هواساز

دستگاه هواساز که پر مصرف‌ترین نوع دستگاه هوارسان محسوب می‌شود، از سه قسمت عمده محفظه اختلاط هوا، بسترهای فیلتراسیون و محفظه فن تشکیل می‌شود.

هوای ورودی این نوع هواساز می‌تواند هم کاملاً هوای تازه بوده و هم بخشی هوای تازه و بخشی هوای برگشت باشد.

از این نوع هواساز جهت تهویه مطبوع مجتمع‌های تجاری، تفریحی، ورزشی، فرهنگی، اداری، درمانی و ... استفاده می‌شود.

### ایرواشر

این نوع هواساز فاقد کویل سرمایشی می‌باشد و از طریق پاشش آب و عبور هوا از داخل آن و سرمایش تبخیری باعث کاهش دمای هوا می‌شود.

در ایرواشر صرفاً از یک بستر فیلتراسیون استفاده می‌شود. بسته به کاربری و رطوبت مورد نیاز ایرواشرها در سه کلاس ۴، ۶ و ۸ طراحی و تولید می‌شوند.

از ایرواشرها جهت تهویه مطبوع سالن‌های تولید صنایع نساجی، فضای مساجد، سالن‌های پرورش قارچ و ... استفاده می‌شود.

### هایژنیک

پیچیده‌ترین نوع هواساز، هواساز هایژنیک است. از هواسازهای هایژنیک جهت تهویه، فیلتراسیون، ایجاد فشار مثبت، کنترل دما و ... فضای اتاق‌های تمیز استفاده می‌شود.

بیشترین بسترهای فیلتراسیون در هواسازهای هایژنیک مورد استفاده قرار می‌گیرد و نوع فن آن نیز پلاگ فن می‌باشد.

عمده کنترلرهای ذکر شده در این نوع هواساز نصب می‌شوند. از هواسازهای هایژنیک در صنایع دارویی، نظامی، الکترونیکی و بیمارستان‌ها، پژوهشگاه‌ها و آزمایشگاه‌ها استفاده می‌شود.



بطور کلی هواساز دستگاهی است که از آن جهت تهویه مطبوع تابستانی و زمستانی پروژه‌های صنعتی، مسکونی، تجاری، اداری، فرهنگی، ورزشی، مراکز درمانی و ... استفاده می‌شود.

هواساز با مکش هوا و فیلتراسیون و کاهش یا افزایش دمای آن شرایط مناسب جهت کاربری مورد نظر را ایجاد می‌کند.

وظیفه تأمین آب گرم کویل گرمایشی با بویلر یا پکیج گرمایشی و تأمین سرمایش کویل سرمایشی با چیلر یا کندانسینگ یونیت است.

## پرسش‌های متداول

آیا می‌توان از فن کویل بجای هواساز استفاده کرد؟

➤ پرتاب هوا در هواساز بیشتر از فن کویل است، ضمن اینکه تعداد فیلتراسیون و تأمین هوای تازه نیز در هواساز کامل تر و دقیق تر می‌باشد.

آیا می‌توان از هواساز برای واحدهای مسکونی استفاده کرد؟

➤ در صورتی که مترهاژ واحد مسکونی بزرگ باشد یا نوع کاربری ویلا باشد بله ولی در پروژه‌های آپارتمانی به صرفه نیست.

آیا می‌توان از ابرواشر برای تهویه فضای استخر استفاده؟

➤ خیر، به دلیل اشباع بودن هوای خروجی از ابرواشر و همچنین رطوبت نسبی بسیار بالای محوطه استخر، امکان استفاده از ابرواشر برای تهویه فضای استخر وجود ندارد.

آیا برای استفاده از ابرواشر در شهرهای با رطوبت بالا محدودیت وجود دارد؟

➤ بله، به دلیل اینکه ساختار تولید سرمایش در ابرواشر از نوع تبخیری است و از طرفی به دلیل رطوبت نسبی بالا در شهرهای شمالی و جنوبی کشور، امکان استفاده از ابرواشر برای تهویه مطبوع وجود ندارد.

آیا هواساز هایژنیک تولید داخل دارای امکان معتبرسازی برای صنایع دارویی هستند؟

➤ بله، هواسازهای هایژنیک طراحی و تولید داخل دارای کیفیت و الزامات مورد نیاز صنایع دارویی می‌باشند.