



Farazkavian Cleanroom

شرکت اتاق تمیز فراز کاویان

تولید کننده انواع کلاسهای مختلف اتاق تمیز

* کلاس (GMP) A یا (US ۲۰۹ E) ۱۰۰

* کلاس (GMP) B یا (US ۲۰۹ E) ۱۰۰۰

* کلاس (GMP) C یا (US ۲۰۹ E) ۱۰۰۰۰

* کلاس (GMP) D یا (US ۲۰۹ E) ۱۰۰۰۰۰

دستگاه هواساز یکی از اجزای اصلی سیستم گرمایش، سرمایش و تهویه ساختمان می باشد. وظیفه این دستگاه تامین هوای تغذیه فضاهای مختلف ساختمان با شرایط دلخواه از نظر دما و رطوبت می باشد. نظر به کاربرد وسیع هواساز در محیطهای مسکونی، اداری، تجاری و صنعتی، مشخصات و ویژگیهای بسیار متنوعی بسته به هر کاربرد برای آن ذکر شده است. ساختار این دستگاه به طور کلی از یک یا چند فن، المانهای حرارتی و برودتی، واحدهای مختلف فیلتراسیون و در نهایت از یک پوسته فلزی تشکیل شده است. در کاربرد اتاق تمیز، هرکدام از این بخشها ویژگیهای منحصر به فردی دارند که آنها را جهت استفاده در این صنعت مناسب می کند. طور کلی هواساز را می توان به عنوان قلب سیستم HVAC قلمداد کرد و به همین دلیل طراحی و ساخت صحیح آن از اهمیت بسزایی برخوردار است. دستگاه هواساز در صنعت اتاق تمیز وظایف زیر را بر عهده دارد:

- ۱- تامین نرخ مناسب گردش هوا (Air Change)
- ۲- تامین فشار اتاق تمیز
- ۳- تامین گرمایش، سرمایش، رطوبت و هوای تازه جهت فعالیت پرسنل و شرایط خاص پروسه تولید



باید توجه کرد که واحد هواساز در سیستم HVAC خود یک مصرف کننده بوده و حرارت و برودت مورد نیاز آن از طریق واحدهای دیگر مانند بویلر آب گرم یا بخار، چیلر یا کندانسینگ یونیت تامین می‌گردد. ترکیب هواساز با هر کدام از این واحدها مزایا و معایب خاص خود را داشته و در انتها پارامترهای زیادی در انتخاب طرح کلی سیستم HVAC دخیل است.

از نظر ساختار بدنه، هواساز می‌تواند به یکی از انواع افقی، عمودی و L شکل ساخته شود. از نظر نظام تغذیه هوا می‌توان هواسازها را به دو نوع کلی تک منطقه‌ای و چند منطقه‌ای تقسیم بندی کرد.

در ادامه به معرفی بخش‌های اصلی هواساز و مشخصات اجمالی هر بخش خواهیم پرداخت.

فن هواساز:

فن هواساز وظیفه به جریان انداختن هوا در داخل هواساز، فضای ساختمان و کانال‌های ارتباطی بین این دوبخش را بر عهده دارد. فن‌های مورد استفاده در هواساز از نظر ساختار فیزیکی عموماً در یکی از دسته‌بندی‌های زیر قرار می‌گیرند:



- ۱- فن‌های فرورارد: جهت تامین جریان هوا در سیستم‌هایی با فشار کم تا متوسط
- ۲- فن‌های بکوارد: جهت تامین جریان هوا در سیستم‌هایی با فشار بالا
- ۳- پلاگ فن‌ها: جهت تامین جریان هوا در سیستم‌هایی که در آن نیاز به کوپل مستقیم فن و الکتروموتور باشد

انتخاب فن هواساز بر اساس نوع هواساز، ظرفیت هوادهی و افت فشار داخلی و خارجی هواساز صورت می‌گیرد. فن‌های فرورارد و بکوارد توسط سیستم تسمه و پولی به الکتروموتور متصل می‌گردند که این سیستم به دلیل آزاد کردن ذرات آلاینده در هوای عبوری، کاربردی در هواسازهای هایژنیک و اتاق تمیز ندارند. پلاگ فن‌ها از آنجا که به طور مستقیم به شفت الکتروموتور متصل می‌گردند هیچگونه آلایندهی نداشته و کاربرد وسیعی در هواسازهای هایژنیک دارند.

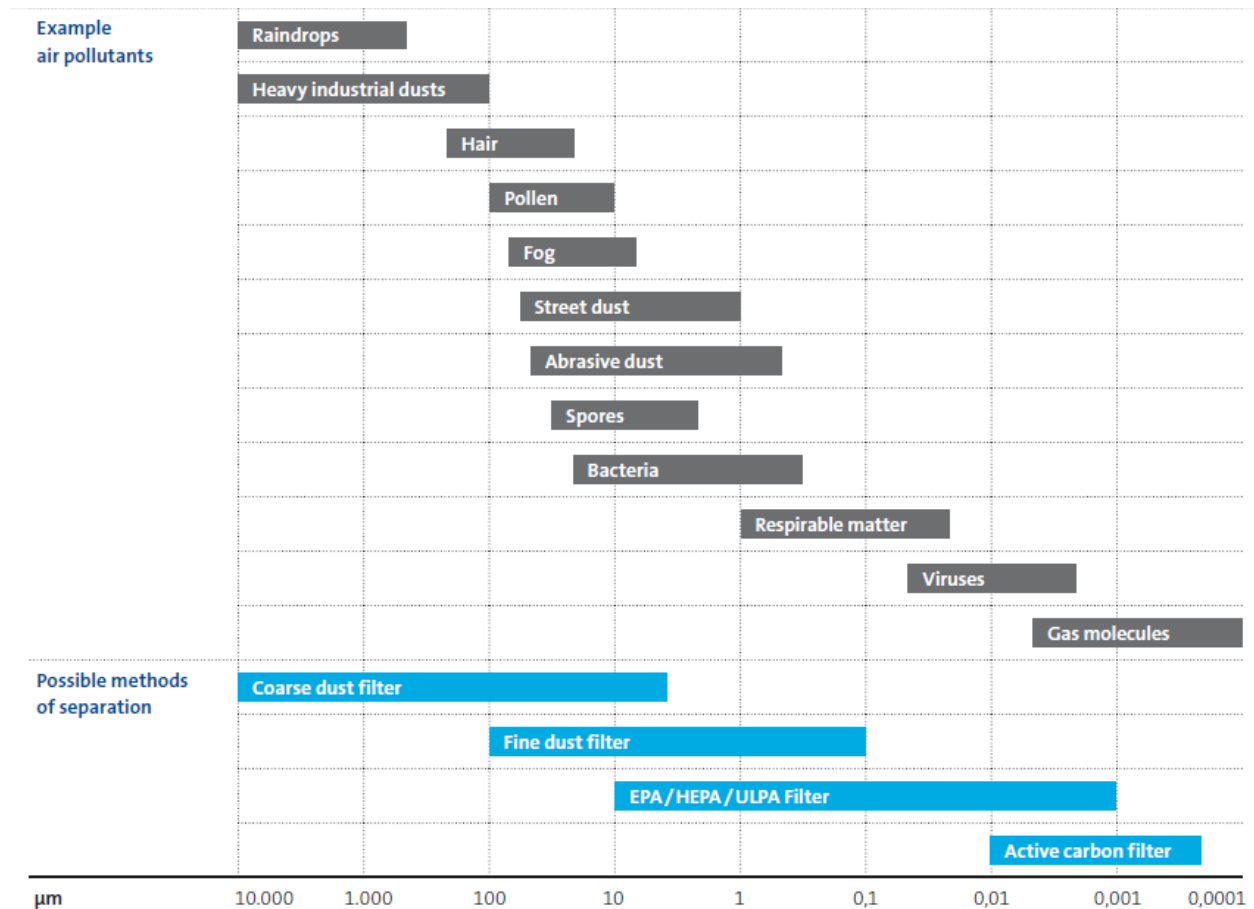


از مزایای دیگر پلاگ فن‌ها اینست که این فن‌ها عموماً نویز صوتی کمتری نسبت به فن‌های سانتریفیوژ معمولی ایجاد می‌کنند. همچنین نظر به حذف یاتاقان‌های دو سر شفت فن، بحث تعمیرات و نگهداری آنها نیز بطور کلی از میان می‌رود. در عوض توجه دقیق به مسائل مربوط به بالانسینگ و دمپ ارتعاشات در پلاگ فن‌ها اهمیت بسزایی دارد.

در کاربرد اتاق تمیز به دلیل استفاده از فیلترهای گوناگون در مسیر هوا و پر شدن آنها به مرور زمان و افزایش مقاومت آنها در مقابل عبور هوا، فن هواساز می‌بایست توانایی پاسخگویی به این افزایش فشار را داشته باشد بدون اینکه در میزان هوادهی آن خللی پیش آید. لذا در این حالت انتخاب صحیح فن و سیستم کنترل آن اهمیت بالایی در کارکرد صحیح سیستم در تمامی شرایط دارد.

فیلتر هواساز:

یکی از وظایف مهم هواساز پاکسازی هوای عبوری از آلاینده‌ها می‌باشد. این آلاینده‌ها عموماً از نوع ذرات جامد معلق در هوا، ویروس‌ها، باکتری‌ها، هاگ قارچ‌ها، گرده گیاهان و بوهای نامطبوع می‌باشند.



از آنجا که هر ساختمان از نظر نوع کاربری با ساختمان دیگر متفاوت است، نوع و تعداد این فیلترها نیز بسته به کاربرد ساختمان متفاوت خواهد بود. معمولاً هر هواساز دارای بسترهای مختلفی از فیلترهاست که هر کدام مسئول جذب بخشی از آلاینده‌ها می‌باشند. این بسترها عموماً عبارتند از:

- ۱- فیلترهای سری G: از رنج G1 تا G4 - جهت حذف ذرات درشت گرد و غبار - به فرم فیلترهای قابل شستشوی آلومینیومی و یا فیلترهای یکبار مصرف پانلی از جنس الیاف مصنوعی

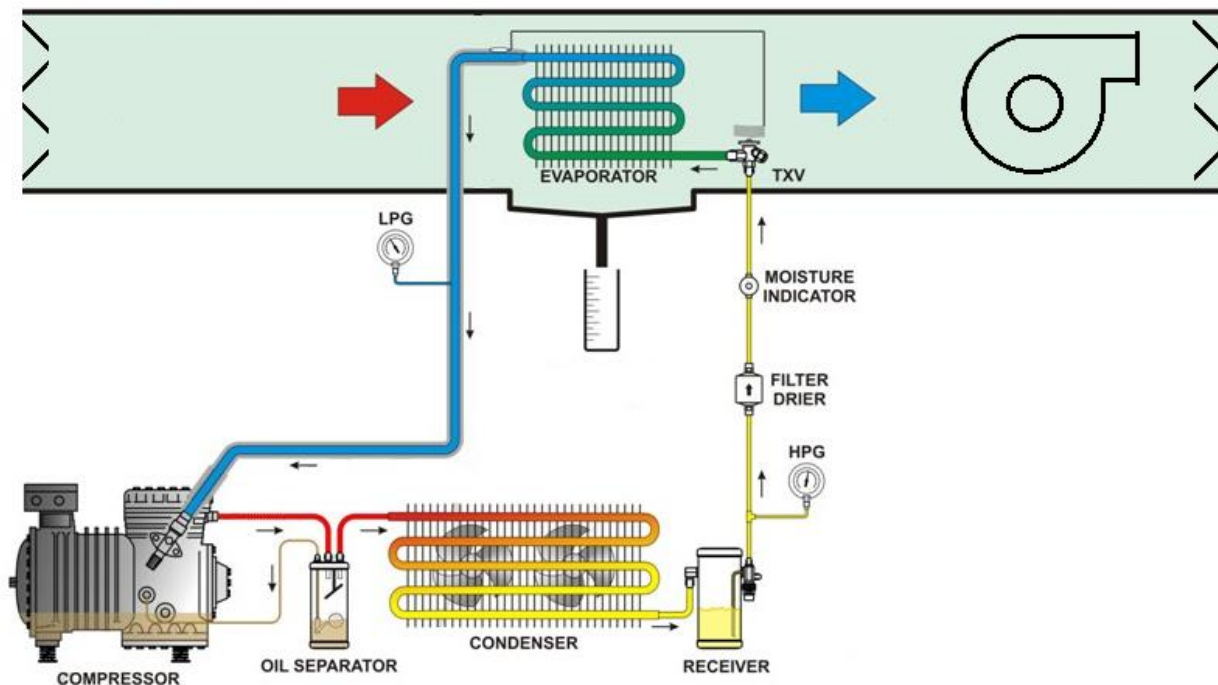
- ۲- فیلترهای سری F: از رنج F۵ تا F۹ - جهت حذف ذرات ریز گرد و غبار - به فرم فیلترهای یکبار مصرف کیسه‌ای و عموماً از جنس مواد الیاف مصنوعی
- ۳- فیلترهای سری H: از رنج H۱۰ تا H۱۴ - جهت حذف ذرات بزرگتر از ۰,۳ میکرون - به فرم فیلترهای یکبار مصرف از جنس الیاف
- ۴- فیلترهای سری U: از رنج U۱۵ تا U۱۷ - جهت حذف ذرات بزرگتر از ۰,۱ میکرون - به فرم فیلترهای یکبار مصرف از جنس الیاف
- ۵- فیلترهای کربن فعال: جهت جذب برخی از گازهای ناشی از فعل و انفعالات شیمیایی و رفع بوی نامطبوع از هوای عبوری. این فیلترها یک بار مصرف هستند و پس از اشباع می‌بایست تعویض گردند.
- ۶- لامپ UV: این لامپ‌ها با تابش اشعه ماوراء بنفش قابلیت از بین بردن میکروارگانیسم‌های موجود در هوا مانند ویروس‌ها، باکتری‌ها و قارچ‌ها را دارا می‌باشند.

International classifications of air filters of atmospheric dust
EN 779, 1822.

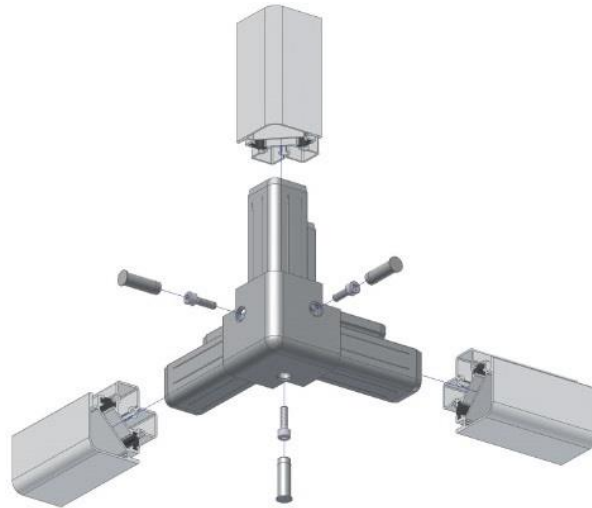
Group of filters	Filter class EN 779/1822	Arrestance A _w (%), E _n (%)	EUROVENT 4/5, 4/4	DIN 24185 DIN 24184
Average Weight: Arrestance A _w (%)				
Filters for coarse dust	G 1	60	EU 1	EU 1
	G 2	70	EU 2	EU 2
	G 3	80	EU 3	EU 3
	G 4	90	EU 4	EU 4
Average Atmospheric Dust Spot Efficiency E _n (%)				
Filters for fine dust	F 5	40	EU 5	EU 5
	F 6	50	EU 6	EU 6
		60		
	F 7	70	EU 7	EU 7
		80		
		90		
F 8	90	EU 8	EU 8	
	F 9		EU 9	EU 9
Initial Penetration (%) / Efficient				
Filters for microparticles	MMPS	85	NaCl	Paraffin
	H 10	90	(EU 9)	Q
		95,0		
	H 11	97,0	EU 10	R
99,0				
99,5				
H 12	99,7	EU 11	S	
	99,9			
H 13	99,95	EU 12	S	
	99,97			
	99,99			
H 14	99,995	EU 13	S	
	99,997			
	99,999			
	99,9995			
U (ULPA)	U 15	99,9997	EU 14	(T)
	U 16	99,9999		(U)
	U 17	99,99995		

المان‌های حرارتی و برودتی هواساز:

این بخش از هواساز معمولاً شامل دو سیستم گرمایش و سرمایش مجزا می‌باشد که هر کدام بسته به نوع تاسیسات موجود در محل ساختمان و کاربری آن می‌تواند متفاوت باشد. گرمایش هوا معمولاً توسط کویل آب‌گرم یا هیتر برقی تامین می‌گردد. سرمایش هوا نیز معمولاً به سه روش کویل آب سرد، کویل انبساط مستقیم (DX) و ابروآشر تامین می‌شود. در این خصوص می‌بایست دقت شود که سیستم‌های سرمایش تبخیری به دلیل آلاینده‌گی بالا کاربردی در تغذیه هوای اتاق تمیز نداشته اما به دلیل هزینه اولیه پایینتر، امروزه مخصوصاً در اقلیم‌های گرم و خشک کاربرد وسیعی در تامین برودت فضاهای مسکونی و تجاری دارند.



در ترکیب هواساز و چیلر، کویل سرمایش هواساز از نوع کویل آب سرد خواهد بود. همچنین در ترکیب هواساز و کندانسینگ یونیت (که در صورت پیوسته بودن با نام پکیج یونیت هم شناخته می‌شود)، کویل هواساز از نوع کویل انبساط مستقیم (DX) خواهد بود. و در صورتی که سیستم سرمایش مجموعه از نوع تبخیری باشد، از ابروآشر به جای کویل آب سرد یا کویل انبساط مستقیم استفاده خواهد شد.



پوسته هواساز:

این بخش علاوه بر استحکام بخشی و حفاظت از اجزای داخلی، وظیفه جلوگیری از انتقال حرارت و صوت و جلوگیری از نشت هوا به داخل یا به بیرون از هواساز را دارد. همچنین ساختار آن در کاربرد اتاق تمیز به گونه‌ایست که تولید ذرات آلاینده نداشته، به سادگی قابل پاکسازی بوده و مقاومت بالایی در مقابل آب و مواد شوینده داشته باشد.

در حال حاضر یکی از متداول‌ترین و سریع‌ترین روش‌ها در ساخت بدنه هواساز روش ساخت ماژولار می‌باشد که در آن هر سکشن از هواساز بسته به کاربرد آن دارای فریم مجزا بوده و در نهایت این بخش‌های مجزا به یکدیگر متصل می‌شوند و یک هواساز کامل را تشکیل می‌دهند. مزیت دیگر این روش علاوه بر سرعت و سهولت ساخت،

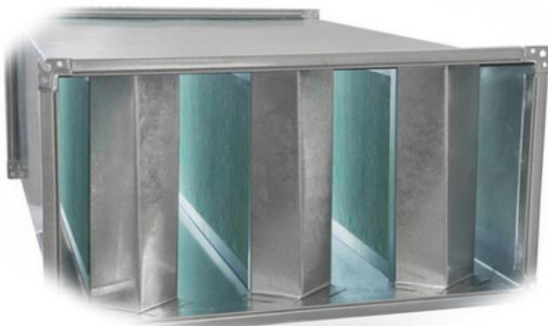
امکان تغییر در یک سکشن بسته به نیاز، امکان اضافه یا کم کردن سکشن‌ها در آینده به صورت محدود و امکان جابجایی و نصب ساده‌تر هواساز به دلیل تقسیم شدن یک هواساز بزرگ به چند بخش کوچک می‌باشد.

در این روش از فریم‌های پیش‌ساخته آلومینیومی موسوم به پنچ-خم (Pentapost) استفاده می‌شود که در انواع مختلف ساخته می‌شوند. در این روش امکان استفاده از پنل‌های ۲ اینچ جهت افزایش مقاومت بدنه در مقابل انتقال حرارت و صوت ممکن می‌باشد. همچنین در کاربرد اتاق تمیز امکان استفاده از پروفیل‌های هایژنیک که دارای انحنای داخلی بوده و امکان نظافت بهتر را فراهم می‌آورند مهیا می‌باشد. تمامی این پروفیل‌ها در دو نوع کلی معمولی و Thermal break ساخته می‌شوند که دومی مقاومت بالاتری در مقابل انتقال حرارت دارد.



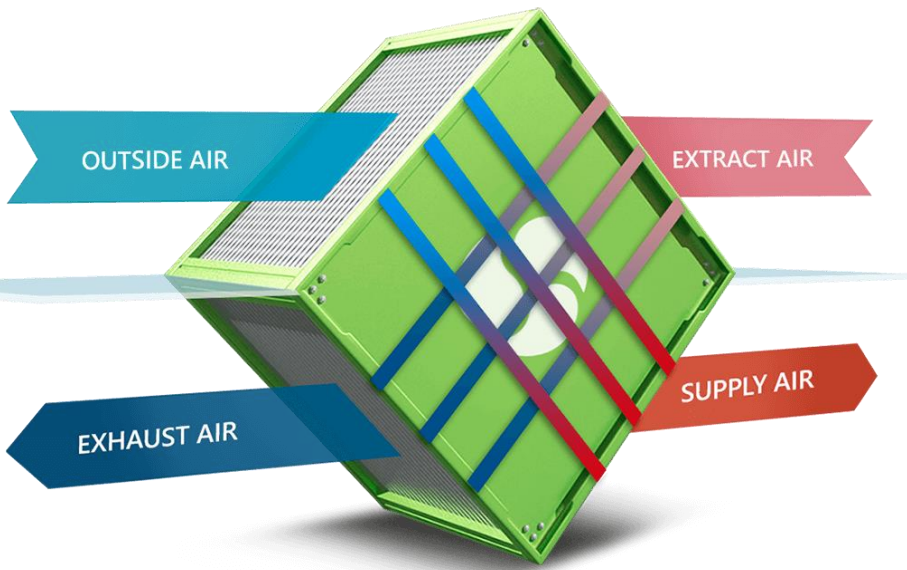
بخش‌های جانبی:

هواساز می‌تواند دارای بخش‌های جانبی دیگری نیز باشد که هرکدام وظیفه خاصی را برعهده دارند. از جمله آنها می‌توان به بخش‌های زیر اشاره کرد:



۱- واحدهای اختلاط و اگزاست هوا

۲- رطوبت گیر



- ۳- رطوبت زن
- ۴- واحد بازیاب انرژی
- ۵- صدا گیر

