



هواساز

azarnasim 
AIR CONDITIONING COMPANY

عملیات تهویه مطبوع به معنای واقعی، یعنی فرایندی با هدف تنظیم دما، کنترل رطوبت، پالایش و وزش مناسب هوا تنها به کمک وسیله تبادل حرارتی همچون هواساز امکان پذیر است.

زمینه‌های کاربری هواساز متنوع و به همین نسبت ساختار و قسمت‌های تشکیل دهنده آن نیز گوناگون است. گاهی از هواساز تنها برای گرمایش و سرمایش فضاهای بزرگ استفاده می‌شود مانند کاربرد آن برای یک سالن ورزش تمرینی.

برخی اوقات دلیل استفاده از هواساز نیاز به تامین هوای تازه زیاد است مانند کاربرد آن در یک سالن اجتماعات. در مواردی از هواساز به دلیل امکان نصب آن در خارج از محل مورد تهویه برای پرهیز از لوله‌کشی آب و یا اجتناب از سر و صدا و لرزش استفاده می‌شود، مانند کاربرد آن در مخزن کتاب یا استودیوی ضبط. در پاره‌ای از موارد تنها دلیل استفاده از هواساز نیاز به فرایند تهویه مطبوع به صورت کامل است، مانند کاربرد آن برای اتاق عمل بیمارستان یا اتاق تمیز. در بسیاری اوقات نیز همه یا تعدادی از موارد برشمرده به همراه هم دلیل استفاده از هواساز هستند.

کویل، فن و بخش ورودی هوا از قسمت‌های ثابت هر نوع هواساز با هر گونه کاربری محسوب می‌شوند؛ اما همین سه بخش اصلی نیز از نظر تعداد، ساختار و ظرفیت از تنوع زیادی برخوردارند. به عنوان مثال کویل‌ها ممکن است سه، چهار، شش یا هشت ردیفه باشند و یا تعداد آن‌ها بنا به نوع عملکرد تفاوت کند. از این‌رو ممکن است در هواسازی فارغ از کویل سرمایی، دو نوع کویل گرمایی به عنوان کویل اصلی و پیش گرمکن به کار گرفته شود.

مدار گردش سیال در کویل نیز از جمله زمینه‌های تفاوت محسوب می‌شود. یک کویل ممکن است از نوع تمام مدار، نیم‌مدار، مدار دوتایی، مدار یک سوم یا یک چهارم باشد. جنس پره افزاینده سطح تماس و همین‌طور تعداد آن‌ها در هر اینچ از سطح کویل و نوع سیال در گردش نیز بر این گوناگونی می‌افزاید.

چنین تنوعی به گونه‌ای دیگر در نوع فن نیز دیده می‌شود. اگرچه فن اغلب هواسازها از نوع گریز از مرکز است؛ اما ممکن است تیغه‌های آن‌ها از نوع انحنا به جلو، انحنا به عقب و یا ایرفویل باشد. محل نصب فن قبل یا بعد از کویل خود پدیدآورنده دو گونه هواساز دهشی یا مکشی است. تعداد فن‌ها، نحوه انتقال حرکت از الکتروموتور به فن، عملکرد فن به عنوان فن هوای رفت یا برگشت از جمله موارد دیگری است که موجب تمایز و تفاوت در ساختار کلی هواسازها می‌شوند.

بخش ورودی هوا نیز بسته به این که هواساز از هوای برگشت استفاده کند و یا این که صد درصد از هوای تازه تغذیه کند، متفاوت خواهد بود. در نوع اول بخش ورودی تبدیل به جعبه‌ی مخلوط کننده هوا می‌شود و در نوع دوم جعبه‌ی ورودی ساده و تنها دارای یک دمپر خواهد بود.

هم‌آمیزی متناسب و منطقی انواع مختلف هر یک از این سه بخش اصلی ویژگی منحصر به فرد و با اهمیت انعطاف‌پذیری را به دستگاهی به نام هواساز می‌بخشد.

تنوعی که به اختصار از آن یاد شد تنها به بخش‌های اصلی هواساز که فقط برای تامین دمای مناسب به کار می‌آیند مربوط می‌شود و حال آن که هواسازها صرفاً به این منظور که عملکردی همچون یک فن‌کوئل کانالی داشته باشند مورد استفاده قرار نمی‌گیرند؛ بلکه بنا به نیاز باید دارای بخش‌های رطوبت‌زنی و پالایش هوا نیز باشند.

گوناگونی این اجزا نیز در نهایت به تنوع هرچه بیشتر هواسازها می‌افزاید. بنابراین اگر بر این تنوع، گستردگی کاربری، تفاوت ظرفیت مبتنی بر نیاز را افزوده و در عین حال گوناگونی شبکه‌ی کانال و انواع مختلف سیستم‌های تهویه مطبوع اعم از حجم ثابت، حجم متغیر، تک منطقه‌ای، چند منطقه‌ای، با کوئل دوباره گرمکن، القایی، دو کانالی و دو جریانی را نیز در نظر بگیریم؛ خواهیم دانست که چرا هواسازی می‌باید بر اساس نیاز پروژه و خواست مشتری و به صورت اختصاصی ساخته شوند.

از این‌رو طراح تاسیسات تهویه مطبوع بیش از این که درصدد انتخاب هواساز در بین انبوهی از گزینه‌ها برآید، باید خواسته‌های اصلی که منجر به انتخابی صحیح می‌شود را به درستی در اختیار شرکت سازنده قرار دهد و سپس بار دیگر مشخصات دستگاه پیشنهادی سازنده را بر مبنای نیازهای پروژه ارزیابی کند. این اطلاعات عبارتند از:

- * نوع هواساز از نظر مناطق هوادهی (یک منطقه‌ای یا چند منطقه‌ای)
- * نوع هواساز از نظر استقرار (افقی، عمودی یا عمودی-افقی)
- * نوع هواساز از نظر محل نصب (داخل اتاق هواساز و یا در فضای باز)
- * نوع هواساز از نظر جهت دهانه‌ی خروجی هوا برای هواسازهای تک منطقه‌ای (دهانه‌ی رو به بالا، پائین و روبه‌رو)

* نوع هواساز از نظر حجم هوای خروجی مرتبط با فن (فن با دور متغیر یا فن با دور ثابت)

* نوع کاربری مکانی که هواساز برای آن در نظر گرفته شده است.

* ارتفاع پروژه از سطح دریا

* ظرفیت هوادهی

* ظرفیت گرمایش

* ظرفیت سرمایش کل

* ظرفیت سرمایش محسوس

* فشار استاتیک خارجی

* حداکثر سرعت هوا روی کویل

* دمای آب ورودی برای هر دو کویل سرمایی و گرمایی و کویل پیش گرمکن (در صورت نیاز به پیش گرمکن)

* دمای آب خروجی برای هر دو کویل سرمایی و گرمایی و کویل پیش گرمکن (در صورت نیاز به پیش گرمکن)

* دبی آب برای هر دو کویل سرمایی و گرمایی و کویل پیش گرمکن (در صورت نیاز به پیش گرمکن)

* دمای خشک هوای ورودی برای هر دو کویل سرمایی و گرمایی و کویل پیش گرمکن (در صورت نیاز به پیش گرمکن)

* دمای مرطوب هوای ورودی برای هر دو کویل سرمایی و گرمایی و کویل پیش گرمکن (در صورت نیاز به پیش گرمکن)

* دمای خشک هوای خروجی برای هر دو کویل سرمایی و گرمایی و کویل پیش گرمکن (در صورت نیاز به پیش گرمکن)

* دمای مرطوب هوای خروجی برای هر دو کویل سرمایی و گرمایی و کویل پیش گرمکن (در صورت نیاز به پیش گرمکن)

* درصد هوای تازه و برگشت

* نوع فیلترها و بازده آنها

* نوع رطوبت زن

* دبی بخار (در صورتی که رطوبت زن یا کویل‌های گرمایی اعم از اصلی یا پیش گرمکن از نوع بخاری باشند).

* دمای اولیه و ثانویه هوای عبوری از روی رطوبت زن

بر اساس اطلاعات بالا، سازندگان مبادرت به انتخاب و پیشنهاد هواساز می‌کنند. در عین حال طراح، خود نیز می‌تواند با مراجعه به کاتالوگ شرکت‌های سازنده، نوع مناسب را برای ساخت انتخاب کند. چنانچه هواساز تنها برای گرمایش و سرمایش استفاده شود؛ مراحل انتخاب آن تا حدود زیادی مشابه انتخاب فن کویل کانالی است که پیش از این به آن پرداخته شد. در ادامه نگاهی گذرا به چگونگی انتخاب هواساز خواهیم داشت.

پس از مشخص کردن نوع هواساز از نظر مناطق هوادهی، استقرار، جهت دهانه‌ی خروجی هوا، مرحله‌ی اول انتخاب با ظرفیت هوادهی از طریق مراجعه به کاتالوگ سازنده شروع می‌شود.

مرحله‌ی بعدی انتخاب کویل‌های گرمایی و سرمایی بر اساس بار گرمایی، سرمایی کل و محسوس است. در عین حال باید توجه داشت که مساحت کویل به اندازه‌ای باشد که با توجه به هوادهی، سرعت عبور هوا از روی

آن بیش از حد مجاز نشود. به عنوان مثال حداکثر سرعت هوا روی کویل سرمای ۵۵۰ فوت در دقیقه است. برای به دست آوردن سرعت، کافی است مقدار هوادهی برحسب فوت مکعب در دقیقه را بر مساحت کویل انتخاب شده برحسب فوت مربع تقسیم کنیم. چنانچه سرعت بیش از حد مجاز باشد، ضمن احتمال فرار هوا بدون انجام تبادل حرارت، قطرات آب تشکیل شده روی کویل سرمایی نیز به داخل دهانه‌ی کانال حمل می‌شوند. از طرف دیگر سرعت کم نیز موجب افزایش سطح کویل و به تبع آن افزایش حجم هواساز و گران‌تر شدن آن می‌شود. به طور معمول سرعت بین ۳۵۰ تا ۵۵۰ فوت در دقیقه برای کویل‌های سرمایی در انواع کاربردها مناسب است. در مورد کویل گرمایی سرعت هوا می‌تواند تا ۸۰۰ فوت در دقیقه نیز افزایش یابد. در کاتالوگ سازندگان، جداول جداگانه‌ای برای انتخاب کویل سرمایی و گرمایی وجود دارد که انتخاب اولیه در آن‌ها بر اساس تعداد ردیف و تعداد پره در هر اینچ کویل صورت می‌گیرد.

ردیف‌های یک کویل بنا به ظرفیت ممکن است از سه تا هشت باشد و تعداد هر پره در اینچ کویل ممکن است ۸ یا ۱۴ باشد. فارغ از این دو، برای انتخاب کویل باید اطلاعات مربوط به هوادهی، دمای خشک و مرطوب هوای ورودی، بار سرمایش کل و محسوس، دمای آب ورودی، اختلاف دمای آب ورودی و خروجی و سرعت مجاز هوا روی کویل در اختیار باشد. پس از انتخاب اولیه باید اصلاحات لازم تا حصول به نتیجه قطعی انجام شود.

پس از این باید دبی هوا بر اساس ارتفاع تصحیح شود. به طور معمول در کاتالوگ سازندگان جدولی برای تعیین ضریب تصحیح ارتفاع به منظور تعیین دبی هوای استاندارد وجود دارد. بنابراین با مراجعه به این جدول می‌توان ضریب را تعیین و سپس در مقدار هوادهی نامی ضرب کرد تا هوادهی استاندارد در ارتفاع پروژه به دست آید.

باید به خاطر داشت که کلیه ظرفیت‌های مربوط به هوادهی، بار گرمایشی و سرمایشی مندرج در کاتالوگ‌ها بر اساس ارتفاع ۰ یا ارتفاع در سطح دریاست. بنابراین کلیه‌ی این ظرفیت‌ها باید متناسب با جداول ضریب تصحیحی که در کاتالوگ‌ها وجود دارند، اصلاح شوند.

مرحله‌ی بعدی تعیین سرعت مجاز هوا بر اساس دبی هوای استاندارد است. در این مرحله دبی هوای استاندارد بر سطح کویل منتخب تقسیم می‌شود تا سرعت تعیین شود. چنانچه سرعت در دامنه‌ی مجاز باشد، می‌توان مراحل را ادامه داد. در غیر این صورت باید کویلی با سطح بزرگ‌تر انتخاب شود. در مرحله‌ی بعد لازم است که بار سرمایش نیز مطابق ضرایب تصحیح ارتفاع و دما اصلاح و سپس دبی آب کویل بر اساس بار کل اصلاح شده تعیین شود.

برای مشخصات اصلاح شده کویل گرمایی آب گرم نیز همین روند طی می‌شود؛ اما برای کویل‌های گرمایی بخار فارغ از موارد مشترک مانند دمای خشک هوای ورودی و خروجی کویل و همچنین سرعت گذر هوا از روی کویل باید دبی بخار، دما و فشار بخار نیز تعیین شوند.

چنانچه هواساز دارای تجهیزات مکمل مانند رطوبت زن و یا فیلترهای خاص باشد باید مطابق دستورالعمل کاتالوگ نسبت به انتخاب انواع آن عمل کرد. به طور قطع سازندگان معتبر برای هر یک از اجزای مکمل انواع مختلفی را معرفی و ضمن درج ابعاد آن‌ها، شیوه‌ی انتخاب را در کاتالوگ خود تعیین می‌کنند.

پس از تعیین کلیه تجهیزات تشکیل‌دهنده‌ی هواساز که هر یک باعث افت فشاری در جریان هوا می‌شوند، می‌توان افت فشار داخلی هواساز را تعیین و با افت فشار خارجی جمع کرد تا افت فشار کل به دست آید. با در اختیار داشتن افت فشار کل امکان تعیین نوع فن، سرعت فن و توان الکتروموتور فراهم آمده و روند انتخاب به پایان می‌رسد.

مثال: انتخاب هواساز چند منطقه‌ای

نوع هواساز مورد نیاز: چند منطقه‌ای

ارتفاع پروژه از سطح دریا: 4500 ft

دبی هوای رفت: 11700 cfm

درصد هوای برگشت: ۰

درصد هوای تازه: ۱۰۰ درصد

فشار استاتیک خارجی: 0.5 in. W. g

شرایط انتخاب برای کویل سرمایی:

* بار سرمایشی کل: 547000 Btu/h

* بار سرمایشی محسوس: 441620 Btu/h

* حداکثر سرعت هوا روی کویل سرمایی: 500 fpm

* دمای آب ورودی به کویل سرمایی: 44 °F

* دمای آب خروجی از کویل سرمایی: 54 °F

* دبی آب سرد: 109.4 gpm

* حداکثر افت فشار آب در کویل سرمایی: 20 ft. W

* دمای خشک هوای ورودی به کویل سرمایی: 95 °F

* دمای مرطوب هوای ورودی به کویل سرمایی: 69.2 °F

* دمای خشک هوای خروجی از کویل سرمایی: 56 °F

* دمای مرطوب هوای خروجی از کویل سرمایی: 54.8 °F

* دبی هوا روی کویل سرمایی: 11700 cfm

شرایط انتخاب برای کویل گرمایی اصلی و پیش گرمکن:

* بار گرمایی کویل پیش گرمکن: 696400 Btu/h

* بار گرمایی کویل اصلی: 29200 Btu/h

* دمای آب گرم ورودی به هر دو کویل: 180 °F

* دمای آب گرم خروجی از هر دو کویل: 160 °F

* دبی آب در کویل پیش گرمکن: 69.6 gpm

* دبی آب در کویل اصلی: 29.2 gpm

* حداکثر افت فشار آب در هر دو کویل: 15 ft.W.g

* دمای هوای ورودی به کویل پیش گرمکن: 6.5 °F

* دمای هوای ورودی به کویل گرمایی اصلی: 56 °F

* دمای هوای خروجی از کویل پیش گرمکن: 55.5 °F

* دمای هوای خروجی از کویل گرمایی اصلی: 82 °F

* دبی هوای روی هر دو کویل: 11700 cfm

تجهیزات مکمل:

* نوع فیلترها: پیش فیلتر V شکل با بازده ۱۰ تا ۱۵ درصد و فیلتر کیسه‌ای با بازده ۹۵ درصد

* جعبه‌ی مخلوط‌کننده: ندارد

* نوع رطوبت زن: شبکه‌ای بخار

* دبی بخار رطوبت زن: 444 lb/h

* دمای هوای ورودی و خروجی رطوبت زن: 55.5 °F/56 °F

مرحله‌ی اول: تعیین سطح کویل سرمایی متناسب با سرعت مجاز:

$$\frac{11700 \text{ cfm}}{500 \text{ fpm}} = 23.4 \text{ ft}^2$$

مرحله‌ی دوم: با مراجعه به کاتالوگ شرکت سازنده کویل سرمایی که سطح آن مطابق یا نزدیک به اندازه به

دست آمده باشد، تعیین می‌شود. به عنوان مثال کویلی با مساحت ۲۴ فوت مربع مناسب است. در این صورت

باید سرعت واقعی با توجه به مساحت کویل برگزیده محاسبه شود:

$$\frac{11700cfm}{24ft^2} = 487.5 fpm$$

مرحله ی سوم: انتخاب کویل سرمایی با اعمال ضرایب تصحیح، از جمله ضریب تصحیح دبی هوا برای ارتفاع از سطح دریا. مطابق جدول زیر، ضریب تصحیح دبی هوا برای ارتفاع ۴۵۰۰ فوت از سطح دریا ۰/۸۵ است. بنابراین دبی هوا عبوری از روی کویل سرمایی عبارت خواهد بود از:

$$11700cfm \times 0.85 = 9945cfm$$

این به معنای آن است که دبی ۹۹۴۵ فوت مکعب در دقیقه در شرایط استاندارد و در سطح دریا است و اگر ارتفاع تا ۴۵۰۰ فوت افزایش یابد، دبی نیز تا ۱۱۷۰۰ فوت مکعب در دقیقه که در این مثال مور نظر است؛ افزایش می یابد. همان گونه که اشاره شد، شرکت های سازنده در کاتالوگ های خود ظرفیت قطعات مختلف دستگاه را بر اساس شرایط استاندارد و ارتفاع در سطح دریا ذکر می کنند.

CF	ft	CF	ft
0.864	4000	0.982	0
0.850	4500	0.965	500
0.832	5000	0.947	1000
0.817	5500	0.947	1500
0.802	6000	0.930	2000
0.757	7500	0.913	2500
0.688	10000	0.896	3000
		0.880	3500

بنابراین سرعت نیز متناسب با تغییر دبی تغییر می کند:

$$\frac{9945cfm}{24ft^2} = 414 fpm$$

بار سرمایش کل نیز باید متناسب با ارتفاع و دمای ورودی اصلاح شود. به این منظور از دو جدول زیر استفاده می شود.

10000 ft	7500 ft	5000 ft	2500 ft	0ft
0.88	0.91	0.94	0.97	1

مطابق جدول فوق ضریب تصحیح کویل سرمایی برای ارتفاع ۴۵۰۰ فوت از سطح دریا با میانمایی ۰/۹۴۶ است و ضریب تصحیح برای دمای خشک هوای ورودی به میزان ۹۵ درجه فارنهایت مطابق جدول زیر برابر با ۰/۹۵۵ است.

CF	ft	CF	ft
0.955	95	1.120	0
0.950	100	1.031	50
0.940	105	1	70
0.930	110	0.990	75
0.925	115	0.985	80
		0.975	85
		0.965	90

با اعمال ضرایب تصحیح ارتفاع و دمای خشک هوای ورودی؛ بار کل تصحیح شده عبارت خواهد بود از:

$$547000 \frac{\text{Btu}}{\text{h}} \times 0.946 \times 0.955 = 494176 \frac{\text{Btu}}{\text{h}}$$

دبی آب سرد بر اساس بار کل:

$$\frac{547000}{8.33 \times 60 \times 10} = 109.4 \text{ gpm}$$

(دبی بر اساس بار کل در شرایط اصلی محاسبه شده و نه در شرایط استاندارد). بنابراین اختلاف دمای آب رفت و برگشت نیز ۱۰ درجه فارنهایت در نظر گرفته شده است.)

با توجه به تعیین دبی و همچنین تعیین بار در شرایط استاندارد، می توان اختلاف دمای در شرایط استاندارد را نیز به روش زیر محاسبه کرد:

$$\frac{494176 \frac{\text{Btu}}{\text{h}}}{8.33 \times 60 \times 109.4} = 9.03^\circ \text{F}$$

بار کل کویل به ازای هر فوت مربع سطح آن برای شرایط استاندارد به صورت زیر محاسبه می شود:

بر اساس داشته های فوق می توان کویل مورد نظر را از طریق کاتالوگ انتخاب کرد. در اینجا بر اساس کاتالوگ شرکت تهویه، کویل ۶ ردیفه با ۱۴ پره در هر اینچ با سطح ۲۴ فوت مربع انتخاب شده است که بار سرمایی کل و محسوس آن به ترتیب 561788 Btu/h و 489800 Btu/h است. دمای خشک و مرطوب خروجی از این کویل نیز به ترتیب ۵۲/۲ و ۵۱/۷ درجه فارنهایت است. در نتیجه این کویل در ارتفاع ۴۵۰۰ فوت از سطح دریا توانایی جبران بار 621839 Btu/h را خواهد داشت. برای تعیین این مقدار کافی است ظرفیت کویل برگزیده تقسیم بر ضریب ارتفاع و دما شود:

مرحله ی چهارم: تعیین ظرفیت کویل پیش گرمکن نیز کم و بیش مانند کویل سرمایی است. بنابراین:

$$11700 \times 0.85 = 9945 \text{ cfm}$$

$$\frac{9945}{24} = 414 \text{ fpm}$$

$$\frac{696400 \frac{\text{Btu}}{h}}{8.33 \times 60 \times 20} = 69.6 \text{ gpm}$$

(برای کویل پیش گرمکن اختلاف دمای آب ورودی و خروجی ۲۰ درجه فارنهایت در نظر گرفته می شود.)

بر اساس اطلاعات به دست آمده با مراجعه به کاتالوگ کارخانه سازنده کویل مناسب انتخاب می شود.

مرحله ی پنجم: انتخاب کویل گرمایی اصلی هم تقریباً مانند دو مرحله پیش است. در اینجا ظرفیت گرمایی

کویل اصلی 404400 Btu/h کمتر از کویل پیش گرمکن است. به همین دلیل سطح کویل نیز به مراتب کمتر

خواهد بود. مطابق کاتالوگ شرکت سازنده، سطح کویل مناسب به این منظور ۱۳/۵۷ فوت مربع است.

$$11700 \times 0.85 = 9945 \text{ cfm}$$

$$\frac{9945}{13.57} = 737 \text{ fpm}$$

$$\frac{292000 \frac{\text{Btu}}{h}}{8.33 \times 60 \times 20} = 29.2 \text{ gpm}$$

(برای کویل پیش گرمکن اختلاف دمای آب ورودی و خروجی ۲۰ درجه فارنهایت در نظر گرفته می شود.)

مرحله ی ششم: انتخاب تجهیزات مکمل مانند رطوبت زن و فیلترها از طریق مراجعه به کاتالوگ شرکت

سازنده.

AIR CONDITIONING COMPANY

مرحله ی هفتم: تعیین افت فشار کل و تعیین مشخصات فن از طریق مراجعه به کاتالوگ شرکت سازنده.

انتخاب کویل گرمایی الکتریکی برای هواساز

با در اختیار داشتن دبی هوا و دمای خشک هوای ورودی و خروجی می توان مطابق مثال زیر کویل گرمایی از

نوع الکتریکی برای هواساز انتخاب کرد.

مثال: دبی هوا ۳۰۰۰ فوت مکعب در دقیقه با حداکثر سرعت ۶۵۰ فوت در دقیقه و دمای خشک هوای ورودی

و خروجی به ترتیب ۵۴ و ۷۷ درجه فارنهایت.

با استفاده از رابطه ی زیر می توان بار گرمایی کویل را محاسبه کرد:

$$Q_h = 1.1 \times Q_A \times \Delta t$$

$$Q_h = 1.1 \times 3000 \text{ cfm} \times 23 = 75900 \frac{\text{Btu}}{h} = 75.9 \text{ MBH}$$

سپس باید حداقل سطح کویل را محاسبه کرد:

$$\frac{3000cfm}{650fpm} = 4.6ft^2$$

پس از این، سرعت واقعی بر اساس سطح کویل تعیین می‌شود:

$$\frac{3000cfm}{4.6ft^2} = 615cfm$$

اینک می‌توان توان الکتریکی معادل را به صورت زیر محاسبه کرد:

$$\frac{75.9MBH}{3.413\frac{MBH}{kW}} = 22.2kW$$

با مراجعه به کاتالوگ سازنده ممکن است دقیقاً کویل گرمایی با توان به دست آمده از رابطه‌ی بالا وجود نداشته باشد. در این صورت باید نزدیک‌ترین کویلی که توان آن بیش از مقدار به دست آمده است؛ انتخاب شود. اگر اجبار به انتخاب کویلی با توان بیشتر باشد؛ باید ظرفیت گرمایی آن بار دیگر بر اساس توان الکتریکی جدید تعیین شود. به عنوان مثال ممکن است کویل برگزیده به جای ۲۲/۲ کیلووات، ۲۳ کیلووات باشد. بنابراین:

$$23kW \times 3.413 = 78.5MBH$$

تحت این شرایط ظرفیت گرمایی 2.6 MBH افزایش می‌یابد. بنابراین اختلاف دما بین هوای ورودی و خروجی

نیز بیشتر می‌شود:

$$\frac{78500\frac{Btu}{h}}{1.1 \times 3000cfm} = 23.8^{\circ}F$$

اکنون می‌توان دمای واقعی هوای خروجی را محاسبه کرد:

$$54 + 23.8 = 77.8^{\circ}F$$



WWW.AZARNASIM.COM

Tel:021-48402