

محاسبه GPM فن کویل

۱ مقدمه: فن کویل چیست؟

فن کویل (Fan Coil Unit) یکی از اجزای کلیدی در سیستم‌های تهویه مطبوع است که برای تأمین گرمایش و سرمایش در ساختمان‌ها استفاده می‌شود. این دستگاه شامل یک مبدل حرارتی (کویل) و یک فن است که هوای محیط را از طریق کویل عبور داده و آن را گرم یا سرد می‌کند. فن کویل‌ها معمولاً در سیستم‌های تهویه مطبوع مرکزی یا مستقل به کار می‌روند و به دلیل انعطاف‌پذیری و کارایی بالا، در ساختمان‌های مسکونی، تجاری و اداری بسیار محبوب هستند. یکی از عوامل مهم در انتخاب فن کویل، قیمت فن کویل است که بسته به نوع، ظرفیت و برند آن متفاوت است.

۲ انواع فن کویل

فن کویل‌ها بر اساس نحوه نصب، کاربرد و ساختار به انواع مختلفی تقسیم می‌شوند. در ادامه به برخی از انواع رایج فن کویل اشاره می‌کنیم:

- فن کویل سقفی توکار: این نوع فن کویل در داخل سقف کاذب نصب می‌شود و به دلیل ظاهر مخفی، برای فضاهایی که زیبایی ظاهری اهمیت دارد مناسب است.
- فن کویل دیواری: این فن کویل‌ها روی دیوار نصب شده و معمولاً در فضاهای کوچک مانند اتاق‌های مسکونی استفاده می‌شوند.
- فن کویل زمینی: این نوع روی زمین قرار می‌گیرد و برای فضاهایی که امکان نصب دیواری یا سقفی وجود ندارد مناسب است.
- فن کویل کاستی: این مدل‌ها در سقف کاذب نصب شده و دارای طراحی زیبا و توزیع یکنواخت هوا هستند.
- فن کویل کانالی: این نوع برای تهویه فضاهای بزرگ‌تر استفاده می‌شود و از طریق کانال‌های هوا، هوای تهویه شده را توزیع می‌کند.

هر یک از این انواع با توجه به نیازهای پروژه و شرایط محیطی انتخاب می‌شوند.

۳ GPM چیست؟

GPM مخفف عبارت *Minute Per Gallons* (گالن بر دقیقه) است و به دبی جریان آب (یا سیال دیگر) در یک سیستم اشاره دارد. در سیستم‌های تهویه مطبوع مانند فن کویل، GPM نشان‌دهنده مقدار آبی است که در واحد زمان (دقیقه) از طریق کویل‌های دستگاه جریان می‌یابد. این پارامتر برای تعیین عملکرد حرارتی فن کویل و اطمینان از انتقال حرارت بهینه بسیار مهم است. محاسبه دقیق GPM به طراحی سیستم و انتخاب تجهیزات مناسب کمک می‌کند.

۴ محاسبه GPM در فن کویل

برای محاسبه GPM در فن کویل، باید ظرفیت گرمایی یا سرمایی دستگاه و مشخصات سیال (معمولاً آب) را در نظر گرفت. فرمول اصلی برای محاسبه GPM به صورت زیر است:

$$\text{GPM} = \frac{Q}{500 \times \Delta T} \quad (1)$$

که در آن:

- Q: ظرفیت گرمایی یا سرمایی فن کویل بر حسب BTU بر ساعت (BTU/h).
- ΔT : اختلاف دمای آب ورودی و خروجی از کویل بر حسب فارنهایت.
- ۵۰۰: ضریب ثابت که از چگالی و گرمای ویژه آب (تقریباً ۳۳۰۸ پوند بر گالن و گرمای ویژه ۱ BTU بر پوند بر فارنهایت) به دست می‌آید.

مراحل محاسبه:

۱. تعیین ظرفیت فن کویل (Q): ظرفیت گرمایی یا سرمایی فن کویل معمولاً در کاتالوگ دستگاه مشخص شده است. برای مثال، فرض کنید ظرفیت یک فن کویل ۲۴۰۰۰ BTU/h باشد.

۲. اندازه‌گیری اختلاف دما (ΔT): اختلاف دمای آب ورودی و خروجی معمولاً بین ۱۰ تا ۲۰ درجه فارنهایت است. فرض کنید $\Delta T = 10^\circ F$.

۳. جایگذاری در فرمول: با استفاده از فرمول بالا:

$$\text{GPM} = \frac{24000}{500 \times 10} = 4.8$$

بنابراین، دبی آب مورد نیاز ۸۰۴ گالن بر دقیقه است.

۴. بررسی محدودیت‌های سیستم: باید اطمینان حاصل شود که پمپ و لوله‌کشی سیستم توانایی تأمین این دبی را دارند.

محاسبه دقیق GPM به انتخاب پمپ مناسب، کاهش مصرف انرژی و افزایش راندمان سیستم کمک می‌کند. همچنین، در نظر گرفتن افت فشار در لوله‌ها و کویل‌ها نیز در طراحی سیستم ضروری است.