

محاسبات و

طراحی سیستم گرمایش از کف

تعیین دبی هر مدار

در نسخه‌های پیشین مجله گروه صنایع "بی‌تی‌اس" به بررسی انتقال حرارت پوشش‌های کف، دمای سطح و شرایط آسایش در سیستم‌های گرمایش از کف پرداخته شد. تعیین چنین پارامترهایی در طراحی اصولی سیستم‌های گرمایش از کف نقش کلیدی دارد. در ادامه این مباحث در این شماره به بررسی و تعیین دبی آب در این سیستم‌ها پرداخته می‌شود.

به منظور تعیین میزان دبی به ازای واحد طول هر یک از لوپ‌ها از رابطه زیر استفاده می‌گردد.

$$Q = \frac{q \times \frac{S}{12}}{L \times 8.02 \times \Delta T \times \rho \times C_p}$$

رابطه ۱:

q: شار حرارتی فضا (BTU / hr.ft²)
 ΔT : اختلاف دمای ورودی و خروجی لوپ (F)
 C_p : ظرفیت گرمایی (BTU / LB . F)
 $\frac{S}{12}$: طول مشخصه هر لوپ (1/ft)

که در آن:
 Q: دبی هر لوپ (GPM)
 L: طول هر لوپ (ft)
 ρ : چگالی آب (LB / ft³)
 S: فاصله بین لوله‌های هر لوپ (in)
 در ادامه تاثیر این پارامترها بر میزان دبی آب بررسی می‌گردد.

شار حرارتی

به منظور تأمین شار حرارتی مورد نیاز ساختمان باید آب گرم درون لوله‌های کف خواب جریان پیدا کند و گرمای خود را به محیط انتقال دهد. بنابراین میزان دبی هر لوپ رابطه مستقیم با شار حرارتی محیطی که لوله‌ها در آن خوابانده شده‌اند، دارد. همانطور که در نمودار ۱ و ۲ نمایش داده شده است، میزان دبی هر لوپ بر اساس شار حرارتی محیط تعیین می‌شود.

فاصله بین لوله‌های هر لوپ

در سیستم گرمایش از کف، طول لوله‌های کف خواب نقش بسیار مهمی در تأمین گرمایش محیط دارد و با افزایش میزان لوله در کف، سطح انتقال حرارت افزایش می‌یابد. بنابراین با افزایش طول لوله‌های کف خواب فاصله لوله‌ها کم شده و دبی مورد نیاز عبوری از داخل لوپ کاهش می‌یابد. از این رو یکی از راه‌های متداول در کنترل دبی عبوری از داخل لوله‌ها، تغییر فاصله بین لوله‌های کف خواب می‌باشد.

اختلاف دمای دو سر لوله

همانطور که در شماره پیشین مجله گروه صنایع "بی‌تی‌اس" توضیح داده شد، اختلاف دمای مطلوب میان دمای ورودی و خروجی هر مدار در سیستم‌های گرمایش از کف در ساختمان‌های مسکونی برابر ۵/۵ درجه سانتی‌گراد و با ۱۰ درجه فارنهایت در نظر گرفته می‌شود. این مقدار در فضای صنعتی بیشتر بوده و برابر ۱۱ درجه سانتی‌گراد و یا ۲۰ درجه فارنهایت در نظر گرفته می‌شود. با توجه به این امر نمودارهای ۱ و ۲ به ترتیب مقدار دبی برای دو اختلاف دمای ۱۰ و ۲۰ درجه فارنهایت و بر اساس شار حرارتی را نمایش می‌دهد.

به منظور استفاده از این نمودارها در قدم اول باید اختلاف دمایی دو سر لوله را تعیین و نمودار مناسب را انتخاب کرد. در این مرحله با دانستن شار حرارتی محیط مورد بررسی و انتخاب آن از محور افقی نمودار و انتخاب فاصله مناسب برای لوله‌های کف‌خواب، مقدار دبی داخل لوله بر طول لوله به دست می‌آید. حال با محاسبه طول لوله کف‌خواب در آن محیط می‌توان دبی کل لوپ را به دست آورد.

