

محاسبات و

طراحی سیستم گرمایش از کف

دمای سطح در گرمایش از کف

چرا دمای سطح در گرمایش از کف اهمیت دارد؟؟؟

این دما علاوه بر میزان آسایش کاربر و بار حرارتی ساختمان به نوع پوشش کف نیز بستگی دارد. محدوده مجاز برای دمای کف در دو جنس متفاوت پوشش کف (چوب یا غیر از چوب) در جدول ۱ آورده شده است.

بدیهی است در صورت استفاده از مواد خاص در پوشش کف باید از دستور العمل شرکت تولیدی آن محصول برای حداکثر دمای مجاز پوشش استفاده شود.

یکی از مهمترین پارامترها در طراحی سیستم گرمایش از کف دمای سطح مورد گرمایش است. دمای سطح کف از این جهت بسیار حائز اهمیت است که به صورت مستقیم با آسایش ساکنین و کاربران محیط در ارتباط است. به طور کلی دمای سطح کف باید به گونه‌ای طراحی و اعمال گردد تا کاربران در اثر راه رفتن و یا دراز کشیدن بر روی سطح کف احساس مطلوبی داشته باشند و در عین حال حرارت مورد نیاز محیط را نیز تأمین کند.

جدول ۱ - حداکثر دمای مجاز کف با توجه به پوشش بکار رفته

	دمای مجاز سطح °F	دمای مجاز سطح °C
پوشش کف از جنس غیر از چوب	۸۷/۵	۳۱
پوشش کف از جنس چوب	۸۰	۲۶/۷

آیا گرمایش از کف به تنهایی می‌تواند ساختمان را گرم کند؟؟؟

با توجه به محدودیت دمایی بیان شده در جدول ۱ حداکثر دمای مجاز برای سطح کف با توجه به جنس آن تعیین می‌گردد. حال به منظور آن که به این سوال پاسخ داده شود نیاز است بار حرارتی مورد نیاز ساختمان در نظر گرفته شود. پس از محاسبه بار حرارتی محیط می‌توان دمای سطح را با توجه به حرارت مورد نیاز محیط بدست آورد. به منظور برآورد این مقدار می‌توان از رابطه زیر استفاده نمود. این دما تنها وابسته به مساحت سطح کف و مقدار بار حرارتی می‌باشد.

$$q = h(T_{\text{surf}} - T_{\text{room}}) \quad \text{رابطه ۱:}$$

در این رابطه مقدار ضریب انتقال حرارت h در سیستم انگلیسی برابر مقدار $2 \text{ BTU}/(\text{h} \cdot \text{ft}^2 \cdot ^\circ\text{F})$ در نظر گرفته می‌شود. متغیرهای بکار رفته در این رابطه عبارتند از:

■ T_{room} دمای مطلوب محیط ($^\circ\text{F}$)

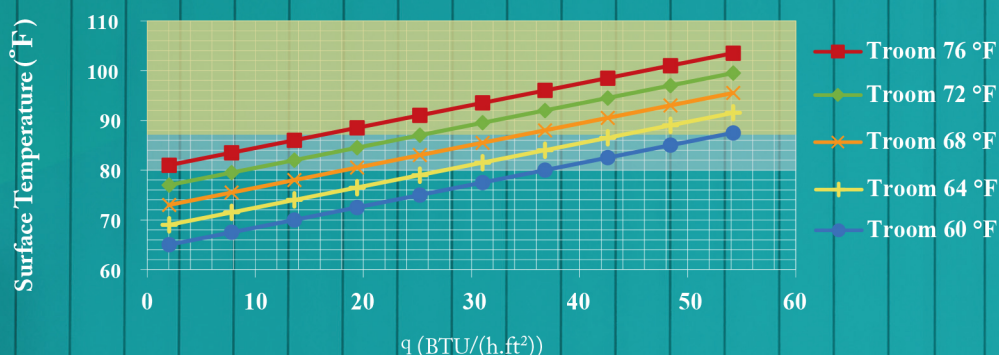
■ q شار حرارتی محیط ($\text{BTU}/(\text{h} \cdot \text{ft}^2)$)

■ T_{surf} دمای سطح کف ($^\circ\text{F}$)

حال در صورتی که دمای سطح کف از بیشینه مقدار مجاز بیان شده در جدول ۱ بیشتر شود، نشان می‌دهد در شرایط حاضر امکان تأمین حرارت محیط وجود ندارد. برای رفع این مشکل دو راهکار وجود دارد:

- ۱- افزایش مقاومت دیواره‌ها و در نتیجه کاهش بار حرارتی مورد نیاز محیط
- ۲- استفاده از یک سیستم گرمایش مازاد بر سیستم گرمایش از کف

در شکل ۱ نمودار تغییرات دمای سطح کف با توجه به ۵ دمای محیط (۶۰ - ۷۶ درجه فارنهایت) و برای بازه شار حرارتی مختلف آورده شده است. در این شکل بخش مشخص شده با سفید محدوده غیر مجاز برای کفپوش‌های چوبی و زرد محدوده غیر مجاز برای کلیه انواع پوشش‌ها را نشان می‌دهد.



شکل ۱- نمودار دمای سطح کف با توجه به دمای اتاق و شار حرارتی

در صورتی که نیاز به سیستم گرمایش مازاد بود چه میزان بار حرارتی را این سیستم باید تأمین کند؟؟؟

به منظور تعیین میزان بار حرارتی مورد نیاز در این حالت نیاز است ابتدا بیشینه حرارتی قابل تأمین توسط سیستم گرمایش کف بدست آید. به منظور بدست آوردن این مقدار از رابطه ۱ استفاده می‌شود و تنها نیاز است مقدار T_{surf} برابر مقدار بیشینه مجاز در نظر گرفته شود.

$$q_{UFH_max} = 2 * (87.5 \text{ or } 80 - T_{room})$$

متغیرهای به کار رفته در این رابطه عبارتند از:

- q_{total} شار حرارتی کل نیاز محیط $BTU/(h.ft^2)$
- q_{extra} شار حرارتی مازاد نیاز محیط $BTU/(h.ft^2)$
- q_{UFH_max} بیشینه شار حرارتی تأمین شده توسط گرمایش از کف $BTU/(h.ft^2)$

از اختلاف میان بیشینه شار حرارتی قابل تأمین توسط سیستم گرمایش از کف و شار حرارتی ساختمان، مقدار شار حرارتی مازاد به دست می‌آید.

$$q_{extra} = q_{total} - q_{UFH_max}$$