POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

مطالعه در مورد انتقال حرارت دیوار بتنی مجهز به مواد تغییر فاز دهنده

چکیده

مطالعه حاضر عملکرد حرارتی دیوار بتنی را که مجهز به مواد تغییر فاز دهنده (PCM[1]) در 5 شرایط آب و هوایی در چین را آزمایش و شبیه سازی نموده است. PCMها در پوسته‌های کروی پلی‌اتیلن با چگالی بالا در بتن کپسوله شدند تا لایه PCM-بتن ایجاد شود. میزان تغییر بار حرارتی روزانه از طریق دیوار هنگامی که لایه PCM-بتن در موقعیت‌های متفاوت در پنج منطقه آب و هوایی معمولی در چین قرار گرفت و مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که برای بهترین استفاده از PCM در تابستان، دمای انتقال فاز بین دمای سطح بیرونی و داخلی پیشنهاد می‌شود. برای مواردی که دمای سطح بیرونی و داخلی از دمای انتقال فاز بالاتر باشد، PCMها باید در وسط دیوار قرار گیرند. برای بهترین استفاده از PCMها در زمستان، مکان PCM باید مطابق با دامنه دمای محیط تنظیم شود. هنگامی که هوای محیط به اندازه کافی گرم است، لایه PCM باید در نزدیکی سطح داخلی قرار گیرد. هنگامی که دمای هوای محیط نیم گرم است، لایه PCM باید در نزدیکی سطح بیرونی قرار گیرد. هنگامی که هوای محیط سرد است، نتایج پیشنهاد استفاده از PCM را نشان نمی‌دهد.

کلمات کلیدی

مواد تغییر فاز دهنده، میزان تغییر بار حرارتی روزانه از طریق دیوار، منطقه آب و هوایی، دمای انتقال فاز، مکان PCM.

[1] Phase change material

نتیجه‌گیری

پتانسیل صرفه‌جویی در مصرف انرژی PCMهای قرار داده شده در موقعیت‌های مختلف در دیوار در پنج منطقه آب و هوایی معمولی در چین مورد تجزیه و تحلیل قرار گرفت. نتیجه‌گیری خاص، که برای استفاده از دیوارهای بتنی کامپوزیت در مناطق مختلف آب و هوایی مفید است در زیر ذکر شده است.

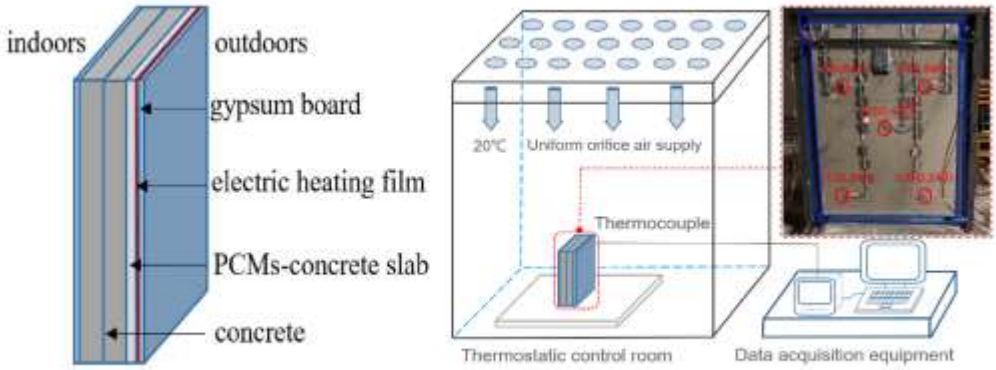
(۱) صرفه جویی در انرژی حتی زمانی که PCM در هر دیوار کامپوزیت فرایند انتقال فاز و شرایط تابستان را تکمیل نمود، تضمین نشدند. در تابستان، لایه PCM به طور موثری از گرمای خورشیدی جلوگیری می‌نماید. در زمستان، لایه PCM گرمای خورشیدی را در طول روز جذب نموده و گرمای ذخیره شده را در طول شب آزاد می‌نماید. با این حال، انتشار گرما در طول شب قادر به جبران کاهش افزایش گرما در طول روز نیست.

(۲) برای پنج منطقه مختلف آب و هوایی در چین، PCMها برای کاهش مصرف انرژی در تابستان مؤثر بودند. با این حال، استفاده از PCM در بیشتر موارد باعث افزایش مصرف انرژی در زمستان می‌شود. اگرچه صرفه‌جویی در انرژی سالیانه تحقق یافته است.

(۳) برای شرایط خنک کننده تابستان، برای بهترین استفاده از PCMها، دمای انتقال فاز باید بین دمای سطح داخلی و بیرونی باشد. برای مواردی که دمای سطح بیرونی و داخلی از دمای انتقال فاز بالاتر بود، لایه PCM باید در وسط دیوار قرار گیرد.

(۴) برای شرایط گرمایش زمستان، استفاده از PCMها باید با دقت طراحی شود. هنگامی که دمای محیط بیشتر از 30.8 درجه سانتی‌گراد باشد، گرمای خورشیدی به اندازه کافی بزرگ بود تا PCM را ذوب نماید، پیشنهاد شد لایه PCM که در کنار دیوار داخلی قرار گیرد تا گرمای بیشتری از داخل آن آزاد شود. هنگامی که دمای محیط

بین 22.4 درجه سانتی‌گراد و 30.8 درجه سانتی‌گراد باشد، گرمای خورشیدی قادر به ذوب هر قسمت از PCM بود و پیشنهاد شد لایه PCM که در کنار سطح بیرونی دیواره قرار گیرد تا گرمای خورشیدی بیشتری را جذب نماید. هنگامی که دمای محیط کمتر از 22.4 درجه سانتی‌گراد باشد گرمای خورشیدی قادر به ذوب PCM نبود و پیشنهاد به عدم استفاده از لایه PCM شد.



(a) Layer structure (b) Experiment platform

Reference:

Li, Jie, et al. "Study on the heat transfer of a concrete wall outfitted with phase change materials." ***Case Studies in Thermal Engineering*** **51 (2023): 103520.**
https://doi.org/10.1016/j.csite.2023.103520

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیم‌زاده