POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

عملکرد حرارتی پنجره دو جداره جدید با ترکیب PCM و شیشه کنترل خورشیدی در تابستان

چکیده

ادغام PCM در پوشش‌های شیشه‌دار برای تقویت معکوس پاسخ حرارتی آن، پتانسیل صرفه‌جویی در مصرف انرژی بزرگی را نشان داده است. با این حال، این می‌تواند گرمای بیش از حد داخلی را در تابستان به دلیل عایق حرارتی ناکافی برای تابش خورشید در واحدهای شیشه‌دار PCM خالص به همراه آورد. این مطالعه ی پنجره دو جداره کامپوزیت را که شامل ادغام PCM و شیشه کنترل خورشیدی است و رفتارهای حرارتی آن را در شرایط آفتابی و ابری تابستان در شمال چین را بررسی نموده است. اثرات خاصیت نوری شیشه، شامل ضریب جذب و شاخص انکسار بر چرخه تغییر فاز، راحتی حرارتی داخلی و بهره وری انرژی ساختمان مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان می‌دهد که افزایش ضریب جذب شیشه، ذوب PCM را تسهیل نموده اما راحتی آن را کاهش می‌دهد و حتی منجر به گرمای بیش از حد در روز آفتابی می‌شود. علاوه بر این، با افزایش ضریب جذب و شاخص انکسار شیشه، راندمان انرژی پنجره PCM مجهز به شیشه کنترل خورشیدی به جای شیشه عمومی می‌تواند به طرز چشمگیری بهبود یابد و تأثیر شاخص انکسار شدیدتر از ضریب جذب است. در روز آفتابی، میزان صرفه جویی در مصرف انرژی برای ضریب جذب شیشه از $160\ m^{-1}$، 14.25 درصد است که برای ضریب شکست شیشه3، 53 ،41 درصد است.

کلمات کلیدی

عملکرد حرارتی، بهره‌وری انرژی، خواص نوری، شیشه کنترل خورشیدی، پنجره‌های پر شده با پارافین.

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

نتیجه‌گیری

این مطالعه به بررسی عملکرد حرارتی PDGW[1] ادغام شده با یک شیشه کنترل خورشیدی در تابستان شمال چین با استفاده از روش ریاضی معتبر پرداخته است. از نظر چرخه تغییر فاز، راحتی حرارتی و عملکرد انرژی، اثرات ضریب جذب و ضریب شکست شیشه به ترتیب در روز آفتابی و روز ابری مورد بررسی قرار گرفت. نتایج نشان داد که بهره‌وری انرژی PDGW می‌تواند با استفاده از شیشه کنترل خورشیدی مناسب به جای شیشه معمولی به طرز چشمگیری بهبود می‌یابد، در حالی که می‌توان از گرمای داخلی جلوگیری نمود. نتیجه‌گیری‌ها دیگر عبارتند از:

(۱) تابش خورشیدی نقش مهمی در چرخه کار PCM و عملکرد انرژی PDGW دارد. ادغام شیشه کنترل خورشیدی به PDGW می‌تواند به طور مؤثر عایق حرارتی از PDGW را در تابستان تقویت نماید و ضریب جذب و انکسار شیشه به عنوان پارامترهای نوری اساسی اثرات مهمی را بازی می‌نمایند.

(۲) افزایش ضریب جذب شیشه می‌تواند ذوب PCM را تسریع نماید و دمای سطح داخلی PDGW را بالا ببرد که برای چرخه کار PCM برای تغییر بار هوا در روز تابستان ابری مطلوب است در حالی که به دلیل ایجاد خطر گرمای بیش از حد در روز تابستان، از راحتی حرارتی استفاده نمی‌شود. علاوه بر این، راندمان انرژی PDGW در روز آفتابی و همچنین در روز ابری ضریب جذب شیشه افزایش می‌یابد. هنگامی که ضریب جذب شیشه $160\ m^{-1}$

[1] PCM double-glazed window

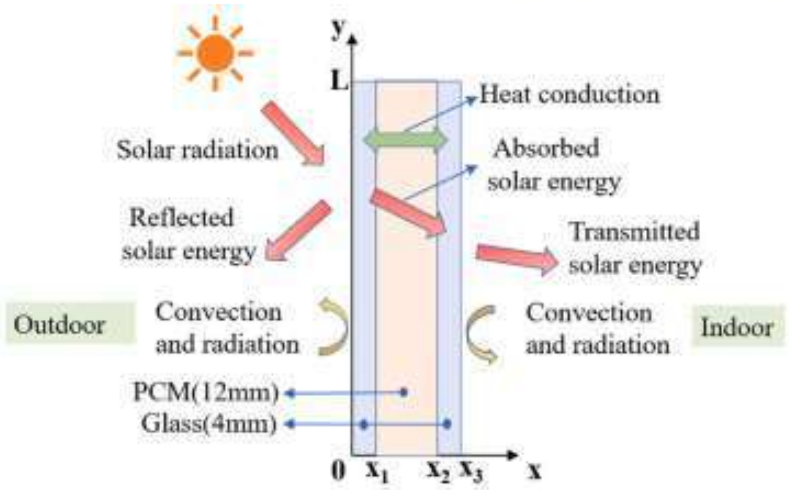
باشد، میزان صرفه جویی در مصرف انرژی PDGW با شیشه کنترل خورشیدی در روز آفتابی معمولی 14.25٪ است، در حالی که در روز ابری معمولی 26.31٪ است.

(۳) با افزایش ضریب شکست شیشه گرمای خورشیدی جذب شده از طریق PDGW به طور قابل توجهی کاهش می‌یابد و در نتیجه منجر به کاهش دمای سطح داخلی PDGW و افزایش گرمای خورشیدی نیز می‌شود. علاوه بر این فرآیند ذوب PCM با کاهش خورشیدی جذب شده توسط لایه PCM طولانی می‌شود که برای کوتاه نمودن زمان مایع شدن PCM در روز تابستانی آفتابی قابل استفاده است اما برای چرخه کار PCM در روز ابری نامطلوب است. عملکرد صرفه جویی در مصرف انرژی PDGW با ظرفیت ذخیره گرما و ویژگی عایق بندی شده است. وقتی شاخص انکسار شیشه 3 است، PDGW با شیشه کنترل خورشیدی دارای نرخ صرفه جویی در انرژی 41.53٪ در روز آفتابی معمولی بیش از 24.33٪ در روز ابری معمولی است.

(۴) در نتیجه افزایش ضریب شکست شیشه نقش مثبت دیگری در افزایش عملکرد انرژی PDGW در مقایسه با افزایش ضریب جذب شیشه در تابستان دارد، در حالی که می‌تواند راحتی حرارتی داخلی را تضمین نماید. علاوه بر این چرخه کار PCM می‌تواند در روز ابری تابستان با افزایش ضریب جذب شیشه و کاهش ضریب شکست که با تغییر بار برای صرفه جویی در مصرف انرژی بهبود می‌یابد.

در آینده عملکرد حرارتی پوشش‌های شیشه‌دار PCM با شیشه کنترل خورشیدی در فصول مختلف باید مورد مطالعه قرار گیرد و بهینه‌سازی شود. هدف نهایی تهیه یک پوشش شیشه‌دار PCM مناسب برای آب و هوای مختلف با استفاده از ایده کامل بین ذخیره حرارتی نهان PCM و کنترل تابش خورشیدی شیشه است.

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران



Reference:

Wang, Guangpeng, et al. "Thermal performance of a novel double-glazed window combining PCM and solar control glass in summer." ***Renewable Energy*** **219 (2023): 119363.**
https://doi.org/10.1016/j.renene.2023.119363

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیم‌زاده