POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

ذخیره انرژی حرارتی با استفاده از مواد تغییر فاز دهنده در کاربردهای ساختمانی– مروری بر توسعه اخیر

چکیده

از آنجایی که نیازهای گرمایشی و سرمایشی ساختمان‌ها به ترتیب در ماه‌های سرد و گرم همیشه در حال افزایش است، مصرف انرژی ساختمان‌ها به طور چشمگیری افزایش یافته است. بنابراین، مواد تغییر فاز دهنده (PCM) با کاربرد ذخیره‌سازی حرارتی نهان در بخش ساختمان اول شده‌اند اما محدودیت‌هایی نیز وجود دارد. بنابراین، در اینجا مروری بر طبقه بندی PCMها، پرکاربردترین و انواع رایج استفاده شده، معایب PCMها و راه‌حل‌های ارائه شده برای ویژگی‌های حرارتی، مسائل ایمنی و هزینه، اثربخشی افزودن PCM به عناصر ساختمانی ساختمان، روش‌های ادغام PCM به عنوان راه‌حل برای PCMهایی که در حالت مایع هستند، ویژگی‌های حرارتی-فیزیکی PCMها با افزایش تکنیک‌ها، ارائه شده است. علاوه بر این، انتخاب PCM با ملاحظات طراحی بر اساس برخی کاربردهای واقعی مورد بررسی قرار گرفت زیرا استفاده از مواد مناسب با خواص مناسب می‌تواند مصرف انرژی سالانه را تا 17.6 درصد کاهش دهد. در غیر این صورت، استفاده از مواد نامناسب ممکن است باعث افزایش مصرف انرژی شود. بهینه‌سازی مکان PCMها ممکن است کارایی بهتری داشته باشد. استفاده از PCM بر روی کف یا به عنوان یک لایه بین بتن می‌تواند تا 3 °C اختلاف دما را در همه زمان‌ها ایجاد کند. انتقال حرارت ضعیف PCMها با استفاده از برخی افزودنی‌ها از بین رفته است. به عنوان مثال، استفاده از PCM با گرافیت 12 برابر هدایت حرارتی بالاتری داشت.

کلیدواژه‌ها: مواد تغییر فاز دهنده، ساختمان، انرژی، ذخیره انرژی حرارتی، سرمایش، گرمایش

نتیجه‌گیری

این مقاله با مروری بر PCMها به عنوان مواد ذخیره‌سازی گرمای نهان با محدودیت‌ها و راه‌حل‌های آن‌ها ارائه شده است. ملاحظات اصلی برای شناسایی PCM و انتخاب طراحی بر اساس برنامه‌های کاربردی واقعی است.

- PCMها به مواد آلی، معدنی و یوتکتیک طبقه‌بندی می‌شوند و دسته آلی به (مواد پارافینی و غیر پارافینی) و مواد معدنی به (هیدرات‌های نمک و PCMهای فلزی) و PCMهای یوتکتیک جدا می‌شوند.
- راه‌های زیادی برای تولید PCM وجود دارد، به دلیل وجود تعداد زیادی PCM در حالت مایع، باید آن را به صورت ماکرو کپسوله، میکرو کپسوله یا نانو کپسوله‌سازی نمود. همچنین یک PCM وجود دارد که کپسوله نشده است اما باید با مواد پشتیبان واکنش نماید تا یک ترکیب جامد تشکیل دهد تا مشکلات خواص فیزیکی ضعیف آن‌ها برطرف شود. بنابراین، همانطور که در بالا ذکر شد، باید مواد اضافی به بسته‌بندی و به این مواد اضافه شود تا سیستم ذخیره سازی حرارتی این مواد افزایش یابد.
- PCM با تزریق حباب می‌تواند نفوذ دما را کاهش دهد و دمای نهان PCM را افزایش دهد. مشخص شد که PCM با تزریق حباب، دمای نهان را تا 11 درصد افزایش و نفوذ دما را به 28 درصد کاهش داد.
- اجرای کاپریک اسید-میریستیک اسید، به عنوان یک PCM یوتکتیک به سیمان به روش خلاء منجر به کاهش 0.78 °C دمای داخلی در طول ساعات ذوب شد.
- اجرای خاکستر پایین / اسید کاپریک - استئاریک به عنوان PCM یوتکتیک به سیمان به روش خلاء در 30 درصد وزنی. کاهش دمای داخل ساختمان به میزان 2.80 °C و 1.95 در طی ساعات ذوب و انجماد را نشان داد.

- ادغام PCM ها در سقف در شرایط آب و هوایی چنای در ماه ژانویه دمای داخل را بین 25.5 °C و 27.5 و با حداکثر کاهش دما 2.38 °C نگه می‌دارد، و همچنین افزایش حرارت با مقدار 0.106 kWh/m^2 کاهش یافت.
- PCMها در ساختمان‌ها مانند آجر، بتن، دیوار، تخته دیوار، گچ و بسیاری موارد دیگر کاربردهای زیادی دارند.
- برای انتخاب خواص مناسب ترموفیزیکی ، خواص شیمیایی، پارامتر اقتصادی و سایر خواص PCM باید در نظر گرفته شود.

Reference:

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

Sharshir, S. W., Joseph, A., Elsharkawy, M., Hamad, M. A., Kandeal, A. W., Elkadeem, M. R., ... & Arıcı, M. (2023). Thermal energy storage using phase change materials in building applications: A review of the recent development. *Energy and Buildings*, 112908.

https://doi.org/10.1016/j.enbuild.2023.112908

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیم زاده