POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

تاثیر دمای شارژ/تخلیه بر ذوب و انجماد کامپوزیت PCM–فوم فلزی در یک لوله ذخیره حرارتی

چکیده

انرژی خورشیدی با ارائه راه‌حلی جایگزین برای استفاده از انرژی ساختمان به موضوع مهم حفظ انرژی و کاهش انتشار گازهای گلخانه‌ای پرداخته است. برای حل مشکل تناوب ذاتی، مدول تغییر فاز گرمای نهان برای نوسانات عرضه انرژی طراحی شده است. این پژوهش یک واحد ذخیره/رهاسازی حرارت تغییر فاز دهنده طراحی نموده و یک سیستم آزمایش بصری برای ذخیره/رهاسازی حرارت تغییر فاز دهنده می‌سازد. برای مطالعه تأثیر دماهای مختلف گرمایش و سرمایش بر چرخه حرارتی ذوب و انجماد، مجموعه‌ای از آزمایش‌ها انجام شد. تکامل جبهه ذوب، میدان دما و پاسخ و تجزیه و تحلیل یکنواختی ارزیابی می‌شوند. نتایج تجربی نشان می‌دهد که فصل مشترک فاز از بالا به پایین در فرآیند ذوب تغییر می‌نماید. با این حال، پوشش‌های جامد شده در طول فرآیند انجماد به طور یکنواخت در بالا و پایین ظاهر می‌شوند. افزایش معقول دمای حرارت به طور موثر زمان ذوب کامل را کوتاه نمود. کاهش 56.0٪ در زمان ذوب کامل در صورت افزایش دمای گرمایش از 65 درجه سانتی‌گراد به 85 درجه سانتی‌گراد حاصل می‌شود. با این حال، این کار منجر به کاهش یکنواختی دمای مواد تغییر فاز دهنده (PCM[1]) می‌شود. نتایج، به عنوان راهنمایی برای استراتژی طراحی در استفاده از انرژی غیرفعال ساختمان است.

کلمات کلیدی

استفاده از انرژی غیرفعال ساختمان، ذخیره انرژی حرارتی، آزمایشات، مواد تغییر فاز دهنده، فوم فلزی.

[1] phase change material

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

نتیجه‌گیری

این پژوهش عمدتاً واحد ذخیره‌سازی/ انتشار گرما تغییر فاز دهنده را طراحی نموده و سیستم آزمایش بصری ذخیره‌سازی/ انتشار گرما تغییر فاز دهنده ایجاد می‌نماید. ابزار و تجهیزات مورد استفاده در آزمایش توضیح داده شده است. روش‌ها و روش‌های آزمایش تجربی با تجزیه و تحلیل در مورد عدم قطعیت آزمایش‌ها مفصل معرفی شده‌اند. برای مطالعه تأثیر دماهای مختلف گرمایش و سرمایش بر چرخه حرارتی ذوب و انجماد، مجموعه‌ای از آزمایش‌ها انجام شد. تکامل جبهه ذوب، میدان دما و پاسخ و تجزیه و تحلیل یکنواختی ارزیابی می‌شوند. نتیجه-گیری‌های زیر بدست آمده است.

(1) رابط فاز از بالا به پایین در فرآیند ذوب تغییر می‌نماید. با این حال، پوشش‌های جامد شده در طول فرآیند انجماد به طور یکنواخت در بالا و پایین ظاهر می‌شوند.

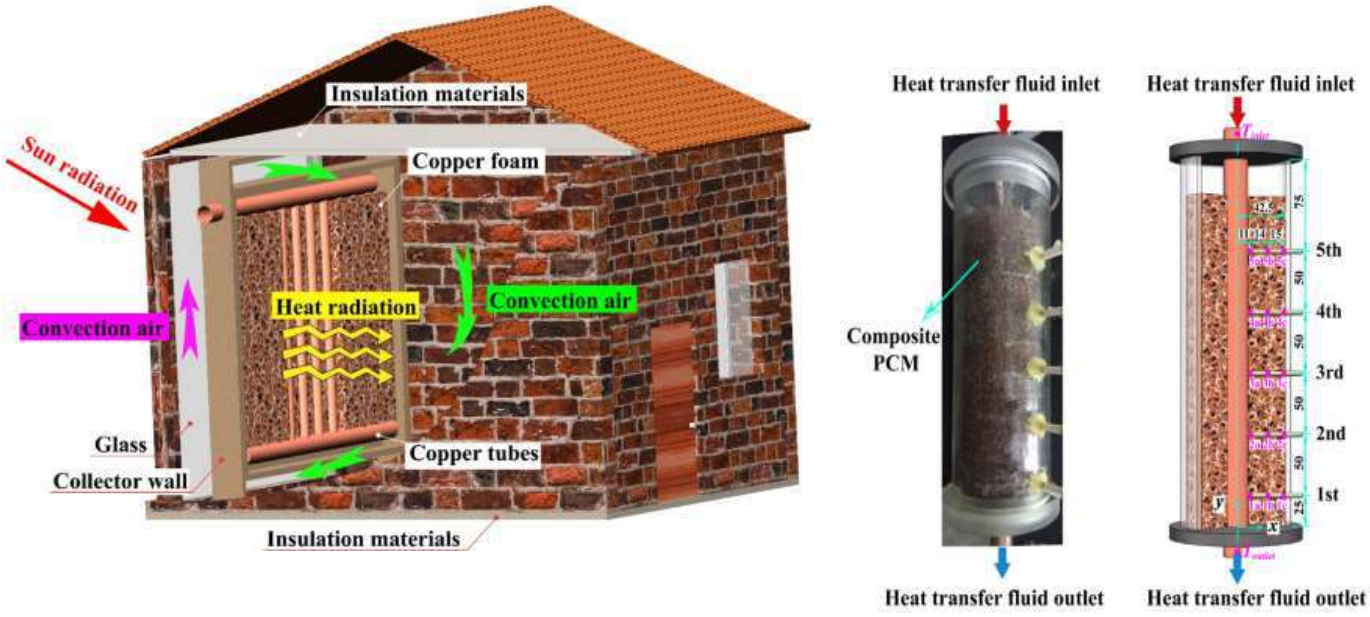
(2) افزایش معقول دمای حرارت به طور موثر زمان ذوب کامل را کوتاه نمود. کاهش 56.0٪ در زمان ذوب کامل در صورت افزایش دمای گرمایش از 65 درجه سانتی‌گراد به 85 درجه سانتی‌گراد حاصل می‌شود. این کار منجر به کاهش یکنواختی دمای PCM می‌شود.

(3) اگر دمای گرمایش بیشتر از 80 درجه سانتی‌گراد به 85 درجه سانتی‌گراد افزایش یابد، فقط نسبت کاهش کوچک 6.4٪ به دست می‌آید که نشان داده تکیه کورکورانه بر افزایش دمای گرمایش برای افزایش نرخ ذخیره انرژی ممکن است که ارزش از دست دادن را نداشته باشد.

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

(4) هرچه دمای خنک کننده کمتر باشد، فرآیند انجماد سریعتر است. زمان انجماد کامل تحت دمای خنک کننده 10 درجه سانتی‌گراد در مقایسه با دمای 30 درجه سانتی‌گراد 40 درصد کاهش می یابد.

(5) هنگامی که دمای خنک کننده ثابت نگه داشته می‌شود، افزایش دمای گرمایش می‌تواند نرخ پاسخ دما را بهبود بخشد اما یکنواختی دما ضعیف می‌شود. هنگامی که دمای گرمایش ثابت است، کاهش دمای خنک کننده اثر مشابهی دارد. به طور خاص، کاهش دمای خنک کننده تأثیر اندکی بر نرخ پاسخ دمایی ذوب دارد.



Reference:

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

Shu, Gao, et al. "Effect of charging/discharging temperatures upon melting and solidification of PCM-metal foam composite in a heat storage tube." ***International Journal of Heat and Mass Transfer*** **201 (2023): 123555.**

https://doi.org/10.1016/j.ijheatmasstransfer.2022.123555

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیم‌زاده