POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

خصوصیات گرمایی مواد تغییر فاز دهنده آلی کامپوزیت (PCM): بررسی انتقادی در مهندسی شیمی آن‌ها

چکیده

طراحی مواد تغییر فاز دهنده کامپوزیت (PCM[1]) برای ذخیره انرژی گرمایی به دلیل قابلیت ذخیره گرمای نهان بالا، افزایش عملکرد انتقال حرارتی و تغییرات حجم کم علاوه بر عدم نشتی، توجه روز افزونی را به خود جلب نموده است. هدف این بررسی ارائه روش‌هایی برای پارامترهای گرمایی مهندسی PCMهای کامپوزیت (به عنوان مثال، گرمای نهان، هدایت گرمایی، دوام و پایداری حرارتی) برای چندین کاربرد پیشرفته در مقیاس بزرگ و برای تولید خواص ترموفیزیکی، شیمیایی و مکانیکی مورد نظر است. علاوه بر این، رویکردها و مواد مورد استفاده برای سنتز کامپوزیت شرح داده شده است. چالش‌ها و عوامل مؤثر بر عملکرد ذخیره‌سازی انرژی گرمایی PCMهای کامپوزیت نیز تحلیل می‌شوند. علاوه بر این، کاربردهای پیشرفته اخیر PCMهای کامپوزیت (شامل پزشکی، ساختمان، الکترونیک، خورشیدی و ذخیره و تبدیل انرژی) و همچنین پتانسیل تولید مواد ذخیره‌سازی و تبدیل انرژی نشان داده شده است. این گزارش احتمالاً پایه‌ای برای طراحی PCMهای آلی کامپوزیت چند منظوره ارائه می‌دهد.

کلمات کلیدی

پارامترهای گرمایی مهندسی، PCMهای کامپوزیت، ذخیره انرژی گرمایی.

[1] Phase change material

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

نتیجه‌گیری و دیدگاه‌ها

برای نتیجه‌گیری، یک بررسی سیستماتیک بر روی ویژگی‌های گرمایی PCMهای کامپوزیت اخیراً کشف شده (با تمرکز بر پارامترهای گرمایی مهندسی و کاربردها در مناطق مختلف) انجام شده است. در حال حاضر، تحقیقات مختلفی برای ساخت کامپوزیت‌های تغییر فاز دهنده آلی تثبیت شده با شکل انجام می‌شود. به عنوان یک نتیجه مثبت، روش‌های سنتز، طراحی مواد پشتیبان برای PCMها، مکانیزم‌های انتقال ریزساختار و فونون، آزمون‌های پایداری شکل و قابلیت اطمینان، و سیستم‌های مختلف ذخیره انرژی گرمایی با عملکرد پیشرفته برای دستیابی به کاربردهای عملی متعدد (مانند حفظ انرژی ساختمان، خورشیدی، الکترونیک، حرارت درمانی و فرآیند ذخیره و تبدیل انرژی) مورد بررسی قرار گرفته‌اند. نتیجه‌گیری و توصیه‌های مهم به شرح زیر است:

• مهندسی سطح مواد پشتیبان نقش مهمی در تبلور و ظرفیت ذخیره انرژی PCMهای کامپوزیت ایفا می‌نماید. در همین حال، استفاده از PCMهای با شکل پایدار به عنوان محیط کپسوله‌کننده برای کاهش تأثیر مواد پشتیبان بر ظرفیت کلی ذخیره انرژی توصیه می‌شود.

• توسعه استراتژی‌های سنتز آسان برای کاربردهایی با هدف خاص مانند خنک‌کننده در دستگاه‌های الکترونیکی برای کاربردهای سرمایشی ضروری است.

• با وجود پیشرفت‌ها، PCMهای کامپوزیتی محدود شده با نانو دمای تبلور غیر قابل انعطاف و ثابتی را از خود نشان دادند که منجر به پاسخ نامناسب فازهای آن‌ها به دماهای محیطی متغیر شد. بنابراین، تحقیقات

گسترده‌ای برای دستیابی به آنتالپی بالای گرمایش و کاهش پدیده زیر/فوق سردشدن PCMهای آلی پیشنهاد شده است.

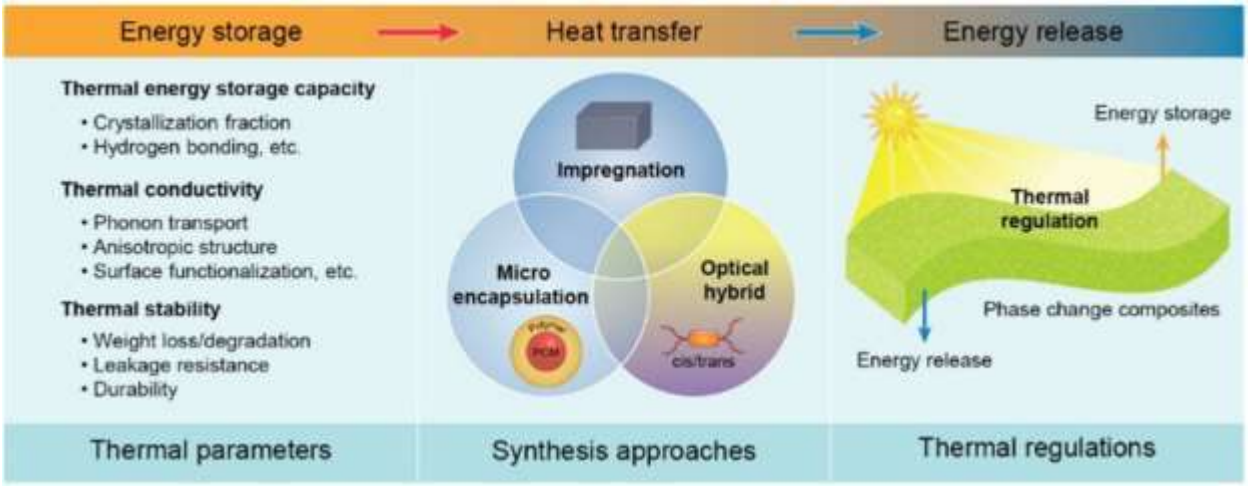
• مونتاژ PCMها با موادی که رسانایی گرمایی بالایی دارند، متداول‌ترین روشی است که برای افزایش نرخ شارژ/دشارژ کامپوزیت‌ها استفاده می‌شود. با این حال، رابط بین PCM و افزودنی‌های رسانای حرارتی تصادفی است که مانع از پیش‌بینی دقیق عملکرد انتقال گرما کامپوزیت‌های تغییر فاز می‌شود. بنابراین، تحقیق بیشتر روی شکل‌های ترکیبی کامپوزیت‌های تغییر فاز دهنده دو یا چند فازی ضروری است.

• پایداری PCMهای کامپوزیت یک پارامتر مهم برای استفاده عملی است (به عنوان مثال، ساختمان، خورشیدی). توسعه کامپوزیت‌های تغییر فاز دهنده انعطاف پذیر و ساخت PCMهای کامپوزیت اتصال عرضی دهنده پویا برای ذخیره‌سازی انرژی و مهندسی تنظیم گرمای طولانی مدت توصیه شده است.

• ادغام مواد ناخالص تغییر دهنده عکس مانند آزوبنزن و شارژ نوری متحرک مغناطیسی با PCMهای غیرشفاف، سیستم‌های مدیریت ذخیره انرژی گرمایی را با پارامترهای عملکردی بهبود یافته مانند بازیابی گرمای اتلاف و ذخیره و فرآیند تبدیل انرژی (مانند فتوترمال، مغناطیسی گرمایی، و الکتروترمال) به همراه داشت. با این حال، این فناوری هنوز در مراحل ابتدایی خود است. از این رو، پیشرفت در مقیاس بزرگ نیازمند دستیابی به کاربردهای متعدد است.

چالش‌ها و فرصت‌هایی که در این بررسی به آنها پرداخته شد، جهتی برای مطالعات آینده در مورد طراحی کامپوزیت‌های تغییر فاز دهنده چند منظوره فراهم می‌نماید.

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران



Reference:

Atinafu, Dimberu G., et al. "Thermal properties of composite organic phase change materials (PCMs): A critical review on their engineering chemistry." ***Applied thermal engineering*** **181 (2020): 115960.**

https://doi.org/10.1016/j.applthermaleng.2020.115960

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیم زاده