

میکروکپسول‌های مواد تغییر فاز دهنده برای ذخیره انرژی

گرمایی

چکیده

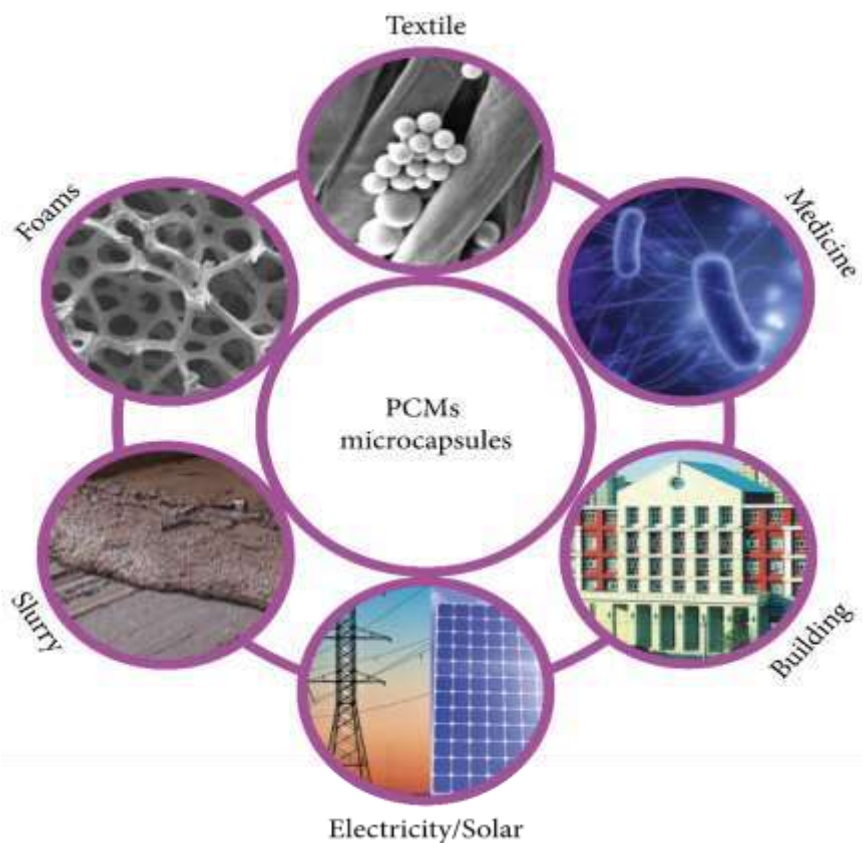
مواد تغییر فاز دهنده (PCM^1) توجه فزاینده‌ای را به خود جلب نموده‌اند و در بخش ذخیره‌سازی انرژی گرمایی محبوب می‌شوند. میکروکپسول‌ها با افزایش ناحیه انتقال حرارت و جلوگیری از نشت مواد مذاب، عملکرد حرارتی و مکانیکی PCM ‌های مورد استفاده در ذخیره انرژی گرمایی را افزایش می‌دهند. امروزه مطالعات زیادی در مورد میکروکپسول‌های PCM منتشر شده است تا مزایای آن‌ها در سیستم‌های انرژی را توضیح دهد. در این مقاله، یک بررسی جامع بر روی میکروکپسول‌های PCM برای ذخیره انرژی گرمایی انجام شده است. پنج جنبه در این بررسی مورد بحث قرار گرفته است: طبقه‌بندی PCM ‌ها، کپسوله‌سازی مواد پوسته، تکنیک‌های میکروکپسوله‌سازی، شناسایی میکروکپسول‌های PCM و کاربردهای حرارتی. این بررسی با هدف کمک به محققان از سه بخش مختلف برای درک بهتر میکروکپسول‌های PCM و ارائه راهنمایی‌های مهم برای استفاده از این فناوری برای ذخیره سازی انرژی گرمایی در آینده است.

نتیجه‌گیری و چشم انداز

فناوری میکروکپسوله‌سازی برای ساخت میکروکپسول‌های PCM به عنوان انواع جدیدی از مواد پلیمری/کامپوزیت برای ذخیره انرژی گرمایی استفاده می‌شود. PCM ‌ها به سه دسته یعنی مواد آلی، معدنی و یوتکتیک طبقه‌بندی شدند. و مواد پوسته نیز به سه دسته مواد آلی، معدنی و هیبرید آلی-غیر آلی طبقه‌بندی

¹ Phase change material

شدند. تکنیک‌های میکروکپسوله‌سازی موجود برای PCMها بررسی و به سه دسته مانند فرآیندهای فیزیکی، شیمیایی و فیزیکی-شیمیایی طبقه‌بندی شدند. انتخاب بهترین روش میکروکپسول مناسب عمدتاً به مشخصات میکروکپسول‌های PCM از جمله مواد هسته/پوسته، اندازه میکروکپسول، ضخامت پوسته، رفتارهای مکانیکی و خواص حرارتی بستگی دارد. علاوه بر این، این مقاله مروری جامع، فناوری‌های مورد استفاده برای شناسایی میکروکپسول‌های PCM را بررسی نموده است. به عنوان مثال DSC برای تجزیه و تحلیل خواص حرارتی، FTIR برای توصیف ساختار و ترکیب شیمیایی و AFM برای اندازه‌گیری خواص مکانیکی استفاده می‌شود. خواص حرارتی، فیزیکی، شیمیایی و مکانیکی میکروکپسول‌های PCM به شدت به مواد خام و فرآیندهای سنتز در حین میکروکپسوله‌سازی بستگی دارد. در نهایت، کاربردهای میکروکپسول‌های PCM در نساجی، دوغاب، ساختمان و فوم‌ها ارائه و مفصل توضیح داده شد. میکروکپسول‌های PCM هنوز کاربردهای بالقوه دیگری مانند ذخیره‌سازی انرژی خورشیدی به گرمایی، ذخیره‌سازی انرژی الکتریکی به گرمایی و زیست‌پزشکی دارند. نتایج برای استفاده آن‌ها در آینده در عمل بسیار امیدوار کننده است. اگرچه میکروکپسول‌های PCM ممکن است مواد ذخیره‌سازی انرژی گرمایی جذابی به نظر برسند، اما هنوز چیزهای زیادی برای کاوش و بهبود در ساخت، خصوصیات و استفاده تجاری وجود دارد. به عنوان مثال راندمان کپسوله‌سازی رضایت بخش نیست، محتویات مواد باید افزایش یابد، اندازه ذرات باید کاهش یابد و زمان اتصال عرضی بیش از حد طولانی است. با توجه به روش‌های شناسایی یک روش شناسایی مکانیکی استاندارد برای میکروکپسول‌های PCM مورد نیاز است زیرا اکثر میکروکپسول‌های PCM برای نشتی آزمایش نشده‌اند. در آخر اما نه کم اهمیت، یکی از موانع اصلی کاربرد صنعتی میکروکپسول‌های PCM فراسرمایش آنها است که باید در آینده حل شود.



Reference:

Peng, Guangjian, et al. "Phase change material (PCM) microcapsules for thermal energy storage." *Advances in polymer technology 2020* (2020).

<https://doi.org/10.1155/2020/9490873>

ترجمه و ویرایش: دانیال ابراهیم زاده