

مواد تغییر فاز کامپوزیت HDPE/CNTs/PW چند عاملی با رسانایی حرارتی و الکتریکی عالی

### چکیده

خطر نشت و هدایت حرارتی پایین به شدت مانع استفاده گسترده از مواد تغییر فازی (PCM)<sup>1</sup> می‌شود. در این پژوهش، داربست‌های متخلخل (بخش نفوذپذیر) پلی‌اتیلن با چگالی بالا/نانولوله‌های کربنی<sup>2</sup> (HDPE/CNTs) با موفقیت از طریق روش قالب فداشونده و آلیاژ نمودن مذابی متداول و حک نمودن حلال آبی تهیه گردیدند. سپس، یک سری از واکس پارافین<sup>3</sup> HDPE/CNTs/PW کامپوزیت‌های PCMs به وسیله روش ساده‌ی آغشته‌نمودن در خلاء حاصل گشت. داربست‌های متخلخل HDPE/CNTs به دست آمده می‌توانند به‌طور موثر از نشت PW جلوگیری نمایند. در همین حال، هدایت حرارتی و رسانایی الکتریکی HDPE/CNTs/PW-3:7 به ترتیب 2/94 برابر و با توان 13 نسبت به HDPE/PW-3:7 افزایش یافته است. همچنین، آنتالپی تغییر فاز بالایی را نشان می‌دهد (153/95 ژول بر گرم برای آنتالپی ذوب و 152/82 ژول بر گرم برای آنتالپی تبلور). از دیدگاه‌های فوق، HDPE/CNTs/PW-3:7 دارای ارزش پتانسیل امیدوارکننده‌ای در کاربرد تبدیل نور-به-حرارت، تبدیل الکترو-به-حرارت و ذخیره انرژی حرارتی است.

**کلمات کلیدی:** واکس پارافین، داربست متخلخل HDPE/CNTs، مواد تغییر فاز، ذخیره انرژی حرارتی.

### نتیجه گیری

در این پژوهش، روش قالب فداشونده به‌صورت ابتکاری برای ساخت داربست‌های متخلخل HDPE/CNTs در اکسترودر دو مارپیچی با استفاده از PEO<sup>4</sup> به‌عنوان الگو، به‌وسیله روش ساده غوطه‌وری در خلاء انجام گردید. سپس SSCPCM<sup>5</sup> با رسانایی حرارتی بالا، هدایت الکتریکی، راندمان تبدیل نور-به-حرارت و الکترو-به-حرارت بالا را با موفقیت کسب نمود. داربست‌های متخلخل HDPE/CNTs حاصله می‌توانند به‌طور موثری از نشت PW جلوگیری نمایند. برای HDPE/CNTs/PW-3:7، بارگیری PW تا

<sup>1</sup> phase change materials

<sup>2</sup> high-density polyethylene

<sup>3</sup> paraffin wax

<sup>4</sup> Polyethylene glycol

<sup>5</sup> shape-stability compositePCMs

69/17 درصد، آنتالپی ذوب و آنتالپی تبلور به ترتیب 153/95 ژول بر گرم و 152/82 ژول بر گرم است و هدایت حرارتی و هدایت الکتریکی در مقایسه با HDPE/PW-3:7 به ترتیب 2/94 برابر و با توان 13 افزایش یافته است. علاوه بر این، پایداری حرارتی و دوام عالی را نیز از خود نشان می‌دهد. در نهایت، HDPE/CNTs/PW-3:7 به دست آمده، چشم‌انداز کاربردی گسترده‌ای را در زمینه ذخیره‌سازی انرژی حرارتی نشان می‌دهد.

## Reference

Li X, Sheng X, Guo Y, Lu X, Wu H, Chen Y, Zhang L, Gu J. Multifunctional HDPE/CNTs/PW composite phase change materials with excellent thermal and electrical conductivities. *Journal of Materials Science & Technology*. 2021 Sep 30; 86:171-9.

**DOI:** 10.1016/j.jmst.2021.02.009