

کامپوزیت رسانای الکتریکی HDPE/گرافیت منبسط شده

چکیده

در این پژوهش، کامپوزیت‌های رسانای الکتریکی HDPE/گرافیت منبسط شده (EG)^۱ از طریق فرآیند اختلاط مذاب تهیه شدند. ریزساختار^۲، خواص الکتریکی، مکانیکی و حرارتی کامپوزیت‌های HDPE/EG حاصل مورد بررسی قرار گرفت. نتایج تجربی نشان داد که EG می‌تواند به شکل نانوصفحات^۳ در ماتریس HDPE پراکنده شود. کامپوزیت، آستانه نفوذ کم (ϕ_c) در حدود ۱۰/۰ درصد وزنی را به دلیل نسبت ابعاد بالای (عرض به ضخامت) نانوصفحات گرافیت نشان داد. با افزایش محتوای EG، هدایت افزایش می‌یابد، در حالیکه استحکام کششی، ازدیاد طول در هنگام شکست و مقاومت ضربه کاهش می‌یابد. هنگامیکه محتوای EG به ۳۰/۰ درصد وزنی افزایش می‌یابد، رسانایی حدود $3/5 \times 10^{-2} \text{ S/cm}$ است، استحکام کششی، ازدیاد طول در هنگام شکست و مقاومت ضربه به ترتیب در ۲۳/۱ مگاپاسکال، ۷۶ درصد و $7/5 \text{ kJ/m}^2$ باقی می‌ماند.

کلمات کلیدی: HDPE، گرافیت منبسط شده، هدایت کامپوزیت.

نتیجه‌گیری

کامپوزیت‌های رسانای الکتریکی HDPE/EG با روش مذاب-آلیاژی^۵ تهیه گردیدند. خواص الکتریکی و مکانیکی کامپوزیت‌ها بسیار به پراکندگی EG بستگی دارد. ورق‌های EG با نسبت سطح به ضخامت^۶ بالا برای انتقال از یک عایق الکتریکی ذاتی به یک نیمه هادی الکتریکی برای HDPE بسیار مهم بودند. آستانه نفوذ EG در دمای اتاق حدود ۱۰ درصد وزنی بود که بسیار کمتر از کامپوزیت‌های اصلاح شده توسط گرافیت معمولی می‌باشد. برای تهیه نانوکامپوزیت‌های HDPE امیدوار کننده باید روش‌هایی برای استفاده از گروه‌های حاوی اکسیژن موجود در EG و بهبود چسبندگی سطحی بین گرافیت و رزین پلی‌اتیلن ایجاد گردید.

Reference

¹ High density polyethylene

² expanded graphite

³ microstructure

⁴ nanosheets

⁵ Melt-blending technique

⁶ aspect-ratio

Weng WG, Chen GH, Wu DJ, Yan WL. HDPE/expanded graphite electrically conducting composite. Composite Interfaces. 2004 Jan 1;11(2):131-43.

DOI: 10.1163/156855404322971404