POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

اثرات محتوی و اندازه دوده صنعتی بر خواص رسانایی کامپوزیت‌های پرشده پلی‌اتیلن چگالی بالا

چکیده

کامپوزیت‌های پلی‌اتیلن با چگالی بالا[1] (HDPE) پرشده با چهار نوع دوده صنعتی[2] (CB) برای بررسی اثرات اندازه و محتوای CB بر خواص الکتریکی کامپوزیت‌های HDPE/CB آماده شدند. مشخص شد که کامپوزیت‌ها رفتار جابه‌جایی رسانا را ارائه می‌دهند، CB با سیستم‌های پرشده[3] با اندازه‌های مختلف آستانه نفوذ[4] متفاوتی دارد. هرچه ویژگی ساختاری CB بیشتر باشد، سطح ذرات بیشتر است و هر چه اندازه ذرات کوچکتر باشد، رسانایی بهتر و آستانه نفوذ کامپوزیت‌ها کمتر است. علاوه‌بر این، کامپوزیت‌های HDPE/CB اثر ضریب دمایی مثبت[5] (PTC) و اثر ضریب دمایی منفی را نشان دادند. هرچه قطر ذرات پرکننده بزرگتر باشد، شدت PTC سیستم‌های کامپوزیت HDPE تحت همان کسر وزنی CB بیشتر است.

کلمات کلیدی: رسانایی، میکروسکوپ الکترونی، نانوذرات، نفوذ، کامپوزیت‌های ماتریس پلیمری.

نتیجه‌گیری

کامپوزیت‌های HDPE توپر با چهار نوع CB رفتار نفوذ رسانایی را ارائه نمودند. کامپوزیت‌های پرشده[6] با انواع مختلف CB آستانه نفوذ متفاوتی داشتند. هرچه ساختار CB بالاتر باشد، مساحت سطح[7] بیشتر و اندازه ذرات کوچکتر باشد، هدایت الکتریکی بهتر و آستانه نفوذ سیستم کامپوزیت مربوطه کمتر است. دلیل این امر می‌تواند این باشد که مساحت سطح CB بیشتر و اندازه ذرات کوچکتر برای تشکیل مسیرهای رسانا در سیستم‌های کامپوزیتی سودمند می‌باشد. مقدار آستانه نفوذ سیستم‌های HDPE/Vulcan XC-72 و HDPE/L6 حدود

---

[1] high-density polyethylene
[2] Carbon blacks
[3] filled-systems
[4] percolation thresholds
[5] Positive temperature coefficient
[6] composites filled
[7] Surface area

POLYM PART
مرجع پلیمر در بازار ایران

7/5 درصد بود، درحالیکه مقدار آستانه نفوذ سیستم‌های HDPE/MSH BLACK و HDPE/N293 حدود 5 درصد می‌باشد. چهار کامپوزیت HDPE/CB اثر آشکار PTC و اثر NTC[8] را نشان دادند. افزودن CB سبب کاهش درجه کریستالی‌شدن[9] کامپوزیت‌های HDPE گردید. هرچه مساحت سطح ذرات CB کمتر باشد، ماهیت ساختاری آن نیز کوچکتر است. هرچه قطر ذرات پرکننده بزرگتر باشد، شدت PTC سیستم‌های کامپوزیت HDPE تحت همان کسر وزنی CB بیشتر می‌باشد. رتبه‌بندی شدت PTC برای چهار سیستم کامپوزیت به شرح زیر است:

HDPE/MSH BLACK > HDPE/ Vulcan XC-72 > HDPE/L6 > HDPE/N293

Reference

Liang JZ, Yang QQ. Effects of carbon black content and size on conductive properties of filled high-density polyethylene composites. Advances in Polymer Technology. 2018 Oct;37(6):2238-45.

DOI: 10.1002/adv.21882

[8] negative temperature coefficient (NTC) effect
[9] Crystalline degree