



## اثر دما و نانوذرات کربنات کلسیم بر خواص کششی پلی اتیلن با چگالی متوسط

سمانه صاحبیان سقی، سید مجتبی زبرجد\*، سید عبدالکریم سجادی  
مشهد، دانشگاه فردوسی مشهد، دانشکده مهندسی، گروه متالورژی و مواد، صندوق پستی ۹۱۷۷۵/۱۱۱  
دریافت: ۸۶/۸/۱۴، پذیرش: ۸۷/۲/۱۵

### چکیده

به منظور بررسی اثر نانوذرات کربنات کلسیم در دمای بالا بر رفتار کششی پلی اتیلن با چگالی متوسط، نمونه‌های نانوکامپوزیتی با ترکیبات ۰، ۲، ۵ و ۱۰ درصد وزنی از کربنات کلسیم به روش قالب‌گیری فشاری تهیه شد. فیلم‌های تهیه شده با ضخامت حداکثر ۱۰ mm با استفاده از دستگاه تجزیه گرماسکانیکی، زیر بارگذاری کششی در دماهای ۶۰، ۹۰ و ۱۲۰ °C قرار گرفتند. نتایج بررسی‌ها نشان داد که افزایش نانوذرات کربنات کلسیم باعث افزایش استحکام و مدول نمونه‌های نانوکامپوزیتی در مقایسه با نمونه پلی اتیلن با چگالی متوسط شده است. با افزایش دما نیز این روند افزایشی استحکام، با افزایش نانوذرات کربنات کلسیم وجود دارد.

### واژه‌های کلیدی

پلی اتیلن با چگالی متوسط،  
نانوذرات کربنات کلسیم،  
نانوکامپوزیت،  
خواص کششی در دمای بالا

\*مسئول مکاتبات، پیام نگار:

zebarjad@um.ac.ir

## The Effect of Temperature and Nano-sized Calcium Carbonate on Tensile Properties of Medium Density Polyethylene

S. Sahebian, S.M. Zebarjad\*, and S.A. Sajjadi

Department of Materials Science and Engineering, Engineering Faculty, Ferdowsi University of  
Mashad, P. O. Box: 91775/1111, Mashad, Iran

Received 5 November 2007; accepted 4 May 2008

### Abstract

In the present work, high temperature tensile properties of medium density polyethylene (MDPE) and its nanocomposites are investigated. For this purpose MDPE reinforced with different weight percentages of nano-sized calcium (2, 5, 10) are produced by compression moulding method. Tensile tests have been carried out at different temperatures, i.e. 30, 60, 90°C using thermomechanical analysis (TMA) apparatus. Besides, the fracture surface of MDPE and MDPE/CaCO<sub>3</sub> nanocomposites are also investigated using scanning electron microscopy (SEM). The TMA results indicate that the elastic modulus and yield stress have increased by addition of nanosized calcium carbonate as reinforcement for MDPE. At elevated temperature, the tensile strength is shown to be reduced in all materials including MDPE and its nanocomposites. The obtained results confirm that the reinforcing effect of nano-sized calcium carbonate becomes significant particularly at higher temperatures.

### Key Words

MDPE,  
nano-sized CaCO<sub>3</sub>,  
nanocomposite,  
high temperature tensile  
properties

(\*) To whom correspondence should  
be addressed.

E-mail: zebarjad@um.ac.ir