

ABSTRACT

Ultra high molecular weight polyethylene (UHMWPE) is an advanced polymer well-known for its outstanding physical and mechanical properties. The material is highly resistant to corrosion and abrasion. It has high impact strength and low coefficient of friction, naming it a suitable material for bearing application. The material also has a high strength-to-weight ratio. In this study, the fatigue crack behavior of UHMWPE 1000 and UHMWPE H.O.T are of interest. The objective of this study was to determine the effect of load ratio R on the fatigue crack growth rate. The load ratio R was varied between 0.1, 0.3, and 0.5. Compact-tension specimens were used to perform experiments. The specimens were tested at room temperature with loading frequency of 10 Hz. Advancing crack growths were measured using a traveling microscope. The crack growth rates da/dN as a function of stress intensity factor ΔK were plotted in a log-log scale for each testing condition. For the two material, increasing load ratio R led to an increase in fatigue crack propagation resistance, as determined by the decrease in fatigue crack growth rate for a given ΔK value. When the two materials are in comparison, UHMWPE H.O.T shows superior fatigue crack resistance. For a given ΔK value, UHMWPE 1000 displays higher fatigue crack growth rates than UHMWPE H.O.T.

Keyword: FCP, fatigue crack behavior, load ratio effect, UHMWPE.

INTISARI

Ultra-high molecular weight polyethylene (UHMWPE) merupakan sebuah polimer kompleks yang terkenal karena sifat-sifat mekanik yang unggul. UHMWPE terkenal sangat resistif terhadap korosi dan abrasi. Material tersebut memiliki kekuatan impak yang tinggi, koefisien gesek yang rendah, dan rasio kekuatan terhadap berat yang sangat tinggi. Hal tersebut menyebabkan material ini sangat layak menjadi pilihan yang diperhitungkan dalam penggunaan aplikasi bantalan.

Pada penelitian ini, uji perambatan retak dilakukan pada 2 material, UHMWPE 1000 dan UHMWPE H.O.T. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mempelajari efek rasio beban R terhadap kelakuan perambatan retak pada dua material tersebut. Beban rasio 0.1, 0.3 dan 0.3 digunakan sebagai parameter pembandingan pada penelitian ini. Spesimen compact-tension ditetapkan sebagai bentuk specimen yang digunakan pada eksperimen-eksperimen yang telah dilakukan. Eksperimen pada penelitian ini dijalankan pada temperatur ruangan, dan dilakukan pada frekuensi beban sebesar 10 Hz. Panjang retak diamati dengan mikroskop. Untuk setiap pegujian, kecepatan rambat retak da/dN terhadap *stress intensity factor* ΔK diimplimentasikan dalam grafik log-log. Pada kedua material tersebut, kenaikan beban rasio yang diberikan menyebabkan peningkatan dalam perlawanan perambatan retak. Hal tersebut dapat ditentukan dari penurunan kecepatan rambat retak yang terjadi. Ketika kedua material tersebut dibandingkan pada pengujian yang sama, UHMWPE H.O.T memperlihatkan sifat tahan rambat retak yang lebih tinggi daripada UHMWPE 1000.

Kata Kunci: Uji Fatik, perambatan retak, efek rasio beban, polimer, UHMWPE