

Mészáros László^{1,2}, Petrény Roland¹

Polimer mátrixú nano- és hibridkompozitok lineárisan viszkoelasztikus viselkedésének határa

A polimer mátrixú nano- és hibridkompozitok kiemelkedő jelentőséggel bírnak a modern anyagtechnológiában. Ezek az összetett anyagok rendkívül széles körben alkalmazhatók. Az ilyen kompozitok kombinálják a polimerek és a nanorészecskék, illetve mikroméretű erősítőanyagok különleges tulajdonságait, mint például a nagy szilárdság, merevség vagy vezetőképesség. Ezáltal lehetőséget teremtenek az új generációs könnyű, erős és funkcionális anyagok fejlesztésére, amelyek előnyös hatást gyakorolhatnak az ipar, az energetika, a járművek és más területek fejlődésére. Ahhoz, hogy a műszaki gyakorlatba egyre szélesebb körben elterjedjenek ezek a kompozitok, a mechanikai viselkedésüket alaposan fel kell tárni, majd ez alapján gyakorlatban használható modelleket kell létrehozni.

A polimerek szilárdsági méretezéséhez használt összefüggések jellemzően a lineárisan viszkoelasztikus tartományban érvényesek, ekkor ugyanis a feszültség és a deformáció között lineáris összefüggés van. A viszkoelasztikus tartomány határára a polimerben lévő adalékanyagok hatást gyakorolnak. Különösen nagy hatása lehet a nanorészecskéknek, ugyanis azon nagy fajlagos felülettel rendelkeznek, így számos molekulával lépnek kapcsolatba, és ez által

megváltoztatják azok molekuláris szintű viselkedését, amely hatással van a makroszintű tulajdonságokra is.

Célok: A kutatás során célunk volt feltárni a csak szén nanocsövet, valamint szén nanocsövet és szénszálat is tartalmazó nano- és hibridkompozitok terhelésfüggő mechanikai viselkedését feltárni a lineárisan viszkoelasztikus viselkedés határának megállapítása érdekében. A kutatásainkat poliamid 6 és politejsav mátrixok esetén végeztük.

Eredmények: A csak nanocsövet tartalmazó kompozitokban a lineárisan viszkoelasztikus viselkedés határa csökkent, amely várható is volt révén a nanorészecskék eloszlottsága ebben az esetben nem egyenletes, az aggregátumok jelenléte kedvezőtlen hatású. Ugyan így a szénszál jelenléte is csökkentette a tartományt. Itt meg kell jegyezni, hogy bár a tartomány szélessége csökkent, de a terhelés nagysága egy nagyságrenddel nagyobb volt ebben az esetben, mint a nanokompozitoknál. Hibridkompozitok esetén azonban a határ kiszélesedett a szénszálak kompozitokhoz képest. Ez a nanorészecskék egyenletes eloszlásának, és ez által a feszültség-homogenizáló szerepüknek köszönhető.

¹ Budapesti Műszaki és Gazdaságtudományi Egyetem, Gépészmérnöki Kar, Polimertechnika Tanszék, Budapest

² HUN-REN-BME Kompozittechnológiai Kutatócsoport, Budapest