XV. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2010. március 25-26.

POLIMERKOMPOZITOK FAJLAGOS ÜTŐMUNKÁJÁNAK VIZSGÁLATA

KISS Zoltán, SZŰCS András

Abstract

The mechanical properties of polymer composites were investigated. Glass fibre and ABS material were compounded by a special IDMX® mixer instrument. Standard mechanical test specimens were injection moulded from the original and the compounded materials. The impact strength was determined by an instrumented and a non instrumented Charpy method. The results of these methods were compared and it was found that the differences between them were less than the standard deviation.

Key words:

impact strength, glass fibre, composite, polymer

Összefoglalás

Kutatásaim során polimer kompozitok mechanikai tulajdonságait vizsgáltam. ABS alapanyaghoz üvegszálat kevertem egy speciális IDMX® típusú keverő berendezéssel. A keverékekből próbatesteket fröccsöntöttem és műszerezett Charpy ütőművel meghatároztam az originál anyag és a keverékek fajlagos ütőmunkáját. A kiértékelés során összehasonlítottuk a műszerezett és a műszerezetlen eredményeket, mely során azt tapasztaltuk, hogy az értékek között minimális eltérés volt mérhető.

Kulcsszavak:

fajlagos ütőmunka, üvegszál, kompozit, műanyag

1. Bevezetés

A töltő és erősítő anyagokat elsősorban a tulajdonságok javítása érdekében keverik polimerekhez. Kutatásaim célja megvizsgálni a töltő és erősítőanyagok hatását a hőre lágyuló mátrixú polimer kompozitok fajlagos ütőmunkájára.

2. Felhasznált eszközök

A keveréshez egy IDMX® keverő berendezést használtam. Az elkészített kompozitokból próbatesteket fröccsöntöttem. A fröccsöntést a tanszéken található ARBURG 270 U 350-70 típusú fröccsöntő géppel végeztem. A próbatesteken ütvehajlító vizsgálatokat végeztem egy műszerezett charpy ütőművel (CEAST Impactor II). A mérőberendezést egy adatgyűjtő berendezéssel és egy számítógéppel lehet használni. Önmagában a berendezést a kiegészítő egységek nélkül csak hagyományos műszerezetlen mérések, elvégzésére lehet használni. Ebben az esetben nem tudunk meg több információt a törési mechanikával kapcsolatban, mint egy bármilyen más mérőberendezés használatánál. A korszerű és formatervezett ütőművel a színes érintőképernyő segítségével kommunikálhatunk. A műszerezett mérésekhez mindenképpen szükségünk van egy adatgyűjtő jelfeldolgozó egységre (Ceast: Das 8000

junior), amit az ütőmhöz csatlakoztatunk majd a számítógéphez. A számítógépre telepítve van a Ceast cég által fogalmazott műszerezett mérésekhez kifejlesztett szoftver, és ennek segítségével lehet a műszerezett mérési eredményeket megjeleníteni. Adatgyűjtő és kiértékelő szoftver valamennyi CEAST ütőmhöz ingás és ejtő dárdás ütőművekhez egyaránt használható. Az összes Windows operációs rendszerrel kompatibilis. A szoftver által rajzolt fraktogramok jellege alapján lehet következtetni a törés jellegére. A mérési eredmények a számítógépre telepített szoftver fraktogram illetve táblázatos kivitelben jeleníti meg az eredményeket. A táblázatban kiválasztható az elvégzett sorozatmérés minden egyes mérése vagy ezekből néhány darab esetleg csak egy mérés és ennek eredményeit lehet kiértékelni. A mérési eredményekből lehet átlag diagramot ábrázolni, a táblázatban ezek átlaga, szórása is szerepel.

3. Kísérleti rész

A töltő/erősítő anyagok hatása az ütési jellemzőkre (műszerezett vizsgálatok) ABS natúr fektetett próbatesteken, álló próbatestek esetén és „V” bemetszéssel kialakított próbatestek esetén a következőkben kerül bemutatásra.

1. ábra A törés Folyamán a sebesség változás

A kalapács sebessége, amivel a törés folyamán a próbatesthez ér 3.8 m/s. Ez a sebesség kismértékben csökken, számszerűen 3.52 m/s-ra fekvő próbatest esetén. Álló próbatest esetén a sebesség már kisebb mértékben csökken, számszerűen 3.65 m/s-ra, míg a „V” bemetszéssel ellátott próbatest esetén csak 3.77 m/s-ra csökkent a sebesség. Ez azt jelenti, hogy nem műszerezett kalapáccsal (15J-os) mérést csak nagy pontatlansággal tudunk méréseket végezni a kis energia elnyelés miatt. Az energia elnyelését a próbatestek mérése során a 2. ábra reprezentálja.

A törés során a legnagyobb energiát a bemetszés nélküli fektetett próbatest használt fel, számszerűen 2.2 J-t. Álló próbatest esetén az energia csökken, számszerűen 1.2J, míg a „V” bemetszéssel ellátott próbatest esetén csak 0.3J-ra csökkent az energia elnyelés mértéke. Az energia elnyelés az idő függvényében van ábrázolva. A diagramról az energia elnyelés számszerűen is meghatározható a fektetett próbatest esetén ez 1.75 ms. Az álló próbatest esetén ez 2.72 ms és a „V” bemetszett próbatest esetén ez az idő jelentősen kisebb 0.88 ms.

2. ábra Az Energia elnyelés a törés folyamatán

A törés bekövetkezéséhez az erő felépülése nagyon kicsi idő alatt történik ez szinte pillanatszerű. A fektetett próbatest eltöréséhez szükséges erő felépülése időtartama 1.3 ms. A „V” bemetszett darab eltöréséhez szükséges erő felépülése 0.6 ms. Az álló próbatest eltöréséhez szükséges erő felépülése a időigényesebb mint a másik két esetben, ez meghaladja a 3.2 ms-ot. Az idő-erő diagrammokon jól látható a törés során létrejövő erő ingadozását. Több szakirodalom is foglalkozik ennek a jelenség feldolgozásával, a gyakorlatban az erőmérő cella kenésével tudták ezt csökkenteni. Méréseim során több módszert is alkalmaztam ezen erő oszcillációs csökkentésére, azonban a hatást nem sikerült csökkenteni. Elképzelhető hogy a jelenséget a kalapács nem megfelelő kialakítása a felelős (nyúlásmérő helyett piezoelektromos mérőcella alkalmazása, vagy a kalapács kis merevsége). A hatást szoftveres szűréssel tudjuk csökkenteni, hátrány, az hogy teljes mértékben nem lehet kiszűrni a zavaró jeleket.

Érdekes eredményeket kaptam az üvegszállal töltött rendszerek estén. Meglepő módon, a törés során mért maximális erőket az üvegszál nem növelte, a várt eredményekkel ellenkező eredményeket kaptam. Ennek oka lehet a mátrix és az erősítő anyag közötti gyenge adhézió. A 30% üvegszál tartalmú ABS mérése során csökkenő tendencia fedezhető fel a görbék értékeiben, ezt az okozhatja, hogy a keverék nem volt homogén a töltő anyagok agglomerátumokat képeztek, amely hatására a megfelelő tapadást biztosító hasznos fajlagos felület csökkent.

A 4. ábrán a fektetett próbatestek műszerezett és műszerezetlen fajlagos ütmunka változása eredményei látható minden elkészített keverék eredmény ábrázolva van.

A töltő anyagok hatására fekvő bemetszetlen próbatestek mérési eredményei azt mutatják, hogy a műszerezetlen fajlagos ütmunkák minden esetben csökkentek. A töltött rendszerek ütmunkája a natúr anyag ütmunkájához képest 70%-al csökkent.

4. Összefoglaló

Megállapítható, hogy a felhasznált erősítő anyagokkal nagymértékű szilárdság növekedést nem sikerült elérni. A mérések során azonban igen sok információt kaptunk arra, hogy a natúr alapanyagok tulajdonságait hogyan módosítják az egyes erősítő/töltőanyagok. A műszerezett mérések előnyei a műszerezetlennel szemben, az hogy a törési folyamatról sokkal több információt kapunk. Ez a törés sebes-

3. ábra Keverékek összehasonlítása

4. ábra Műszerezett és Műszerezetlen Fajlagos Ütőmunka

sége, a törés során felemésztett energia, töréshez szükséges erő illetve a minta deformációja és a törés jellege.

Irodalom

- [1] Pukánszky Béla, *Műanyagok*, Műegyetemi kiadó, Budapest 2003.
- [2] *Tulajdonságok Javítása Hosszú Üvegszál Erősítéssel a Hőre Lágyuló Műanyagok Példáján*, Dr. Volk János, Ticona Hungária Kft., Budapest Műanyag és Gumi 2004.41.évfolyam, 1. szám
- [3] Czwikowszky Tibor, Nagy Péter, Gaál János, *Polimertechnika alapja*, Műegyetemi Kiadó, Budapest 2006.

Kiss Zoltán, tanszéki mérnök

Munkahely: Kecskeméti Főiskola GAMF Kar, FMTI, Műanyag és Gumitechnológiai Szakcsoport

Cím: H-6000, Kecskemét Izsáki út 10

Tel: +36-20-20-45-863

E-mail: zoltan.kizoabg@gmail.com