

Bevezetés

Az elmúlt 10–15 évben az anyagtudomány és így az anyagvizsgálat is az érdeklődés középpontjába került. A nyugati országok nagy egyetemlein sorra alakultak meg az anyagtudományi tanszékek, a név megjelent a kutatás-finanszírozással foglalkozó nemzeti szervezettek kiemelt témái között és a vállalatok érdeklődése is nagymértékben növekedett a terület iránt. Az egyik oldalról az érdeklődés oka az a nagyfokú technikai és technológiai fejlődés, ami a tudományos és műszaki problémák megoldását ma már csak különböző tudományágak szoros együttműködésével teszi lehetővé, míg a másiktól ennek a területnek a nagymértékű interdiszciplinaritása. Ezen a területen találkozott az igény és a lehetőség, ami egyben a rendkívül gyors fejlődés oka is. Az anyagtudomány egyaránt foglalkozik alapvető kérdésekkel, de új gyártási technológiák kifejlesztésével is és ehhez a legkülönbözőbb szerkezeti anyagokat, fémeket, kerámiákat, műanyagokat használ fel.

Mivel ez a tudományág még meglehetősen fiatal, definíciója és tevékenységi köre sem egyértelműen meghatározott. Változik az anyagtudomány feladatainak megítélése az egyes részterületeken dolgozó kutatók szemléletével is, egyesek a technológiai vonatkozásokat helyezik előtérbe, míg mások az anyag szerkezete és tulajdonságai közötti alapvető összefüggésekre helyezik a hangsúlyt. Az egyik definíció szerint anyagtudomány alatt az anyagszerkezettől és az anyagok feldolgozásához kapcsolódó technológiák tudományának olyan rendszerét értjük, amely egységesen foglalkozik három fontos anyagcsaláddal, a fémekkel, a polimerekkel, a kerámiákkal, valamint az ezekből készült kompozitokkal. Ebben az értelemben az anyagtudomány egy alkalmazott tudomány, ami elősegíti az új anyagok kidolgozását, előállítását és alkalmazását.

Egy másik meghatározás szerint az anyagtudomány teremt meg a kapcsolatot a természettudományok, közülük is főként a kémia és a fizika törvényei, valamint az anyagok alkalmazhatóságának technikai, technológiai követelményei között. Az anyagtudomány fejlődése szorosan kötődik az adott korban fellelhető anyagokhoz. A kő-, bronz- és vaskort a XX. században követte a szintetikus anyagok kora. Speciális fémek, kerámiák, műanyagok, valamint ezek kombinációi képezik modern szerkezeti anyagainkat. Alapvető feladatuk a felhasználó számára minél előnyösebb mechanikai (főként szilárdságtani) és termikus tulajdonságok biztosítása. A homogén anyagok tulajdonságait jelentősen javíthatjuk társítással, kompozitok készítésével. Az anyagtudománynak az elmúlt években bekövetkezett újrászerveződése mára teljesen új anyagok kifejlesztését eredményezte; ezek közé tartoznak a sokoldalúan felhasználható korszerű műszaki kerámiák, a nanoszerkezetű anyagok, az intelligens anyagok stb. Ezek között az anyagok között is kiemelkedő helyet foglalnak el a műanyagok, melyek termelése ma már lényegesen meghaladja a hagyományos szerkezeti anyagokét, így a fémekét is.

A fenti meghatározásban egyaránt szerepelt a technológia, de a szerkezet-tulajdonság összefüggések feltárása is. A fémekkel és egyéb hagyományos szerkezeti anyagokkal vetélkedő kompozit anyagok kiemelkedő merevségét és szilárdságát az erősítő anyagként alkalmazott szál megfelelő elrendezése, orientációja eredményezi. Jellemző példa a személygépkocsi lökhárítója. Ezt sok típus esetében háromkomponensű, polimer/elasztomer/töltőanyag kompozitból készítik. Azonos összetétel esetén is két szerkezet alakulhat ki, az egyikben a két társító komponens (elasztomer, töltőanyag) egymástól függetlenül helyezkedik el a mátrix polimerben, míg a másikban az elasztomer bevonja a töltőanyagot. Az első esetben a kompozit modulusa kb. 2,0 GPa, míg a másikban csak 0,6 GPa. A megfelelő szerkezet létrehozása nyilvánvalóan döntő kérdés az

alkalmazás szempontjából. A fenti gondolatokat összegezve megállapíthatjuk, hogy a modern anyagtudomány feladata a szerkezeti anyagok szerkezet-tulajdonság összefüggéseinek feltárása annak érdekében, hogy optimális technológiával az adott alkalmazási cél-
nak megfelelő terméket gyárthassunk. Ennek megfelelően az anyagtudomány kapcsolatot teremt az anyagok szerkezete, gyártási technológiája és alkalmazása között.

A szerkezet-tulajdonság összefüggések megállapítása tehát rendkívül fontos az új szerkezeti anyagok, technológiák, termékek kialakításához és a tervezéshez egyaránt. Mindezek azonban alkalmas vizsgálati módszereket igényelnek, melyek rendelkeznek a megfelelő elméleti háttérrel az eredmények értelmezéséhez. A gyors fejlődés ellenére a műanyagok rendkívül fiatalok, vizsgálatuk sem tekinthet vissza hosszú múltra. A műanyagipar számos a fémek vizsgálatára alkalmazott módszert vett át, sok esetben azonban a polimerek molekuláris szerkezetéből adódó különleges viselkedése ezek módosítását, gyakran új módszerek kidolgozását igényelte. Ez a folyamat ma is tart, mint ahogy azt az ebben a címszámában található öt közlemény is nagyon jól mutatja. Mindegyik a műanyagok vizsgálatának egy fontos kérdésével foglalkozik és bemutatja a terület jelenlegi állását, az elért eredményeket, a felmerülő problémákat és a jövő feladatait.

Az első közlemény a műanyagok húzó- és nyomóvizsgálatának legfontosabb kérdéseivel foglalkozik, a tervezéshez szükséges alakváltozási és folyási jellemzők meghatározásával. Rámutat, hogy az egyes műanyagok viselkedése, tulajdonságaik sebességfüggése nagymértékben függ a molekuláris és a szupermolekuláris szerkezettől. Részletesen tárgyalja a tervezéshez szükséges mennyiségek meghatározását és a mérés során felmerülő nehézségeket. Felhívja a figyelmet a fémek és a műanyagok között fennálló lényeges különbségekre és utal a mérés során végbemenő folyamatok szerkezeti magyarázatára. A következő munka ugyancsak a műanyagok húzóvizsgálatával foglalkozik, de már a szerkezetüket és deformációs folyamataikat tekintve lényegesen bonyolultabb társított rendszerekével. Felhívja a figyelmet arra, hogy a szerkezet-tulajdonság összefüggések különösen fontosak ezeknek az anyagoknak az alkalmazásánál és bebizonyítja, hogy egyszerű anyagvizsgálati módszerekkel is értékes információk szerezhetők ezekre vonatkozóan. A következő két közlemény a műanyagok törésmechanikai jellemzésével és vizsgálatával foglalkozik. Az első publikációhoz hasonlóan mindkettő hangsúlyozza a képlékeny alakváltozás jelentőségét, és ismét felhívja a figyelmet a szerkezet-tulajdonság összefüggések jelentőségére. Ez utóbbit számos tényező befolyásolja, a molekuláris és szupermolekuláris szerkezet, a feldolgozási technológia, de a mérési módszer is. Mindkét munka foglalkozik a terület helyzetével, a tudomány jelenlegi állásával és a törésmechanikai jellemzés elméleti, valamint gyakorlati nehézségeivel. Az utolsó közlemény a polimerek kötéstípusaival és speciálisan a forrógázos hegesztéssel foglalkozik. Itt is egyértelműen kiderül a kémiai szerkezet és a hegesztett kötés jósága közötti kapcsolat, amit szintén anyagvizsgálati módszerekkel határoznak meg. Reméljük, hogy a címszám ismét bebizonyítja a műanyagoknak az anyagtudományon belül elfoglalt különleges helyzetét és azt, hogy a modern anyagvizsgálati módszerek elengedhetetlenek a terület további fejlődéséhez. Bizunk benne, hogy az itt közölt publikációk értékes információval szolgálnak mind az ipar, mind pedig a kutatással és fejlesztéssel foglalkozók számára.

Pukánszky Béla