

Cellás Anyagok

Vizsgálati technikák, egyes fontosabb csoportok és tulajdonságok

Babcsán Norbert

A természetben a növények és az állatok testét tartó anyagok cellás szerkezetűek. Itt az üres térrészeket, a tömör anyag lapokból vagy rudakból felépülő váza határolja. Michel F. Ashby a cellás anyagok ars poétikáját a következőképpen fogalmazta meg:

„Amikor a modern ember épít teherbíró szerkezeteket,
tömör anyagokat használ: acélt, betont, üveget.
Amikor a természet építkezik,
általában cellás anyagokkal teszi ugyanezt: fa, csont, korall.
Biztos, hogy jó oka van rá.”

A könnyű és egyben szilárd anyagok általában ebbe a családba tartoznak. Mesterséges anyagokból is készíthetők ilyen típusú szerkezetek, a cella alakját és méretét befolyásolva az anyaghoz adott tulajdonságot társíthatunk. A szerkezet módosíthatósága által egyszerre több kedvező anyagtulajdonság halmaz metszetét képezhetjük, multifunkcionális anyagokat állítva elő (pl. egyszerre hőszigetelő és energia elnyelő).

Hogyan varázsolhatók a modern ember anyagai cellás szerkezetűvé? Az egyik leggyakrabban használt módszer a habosítás, ami folyadékban való gáz diszpergálásával történik. Kihangsúlyozandó, hogy csak a habosító eljárással előállított anyagokat nevezzük haboknak, a többi hab szerkezetű termék elnevezése cellás anyag. Így pl. az alumínium olvadék tisztítására használt oxid kerámia, helyesen nyitott cellás kerámia szűrő.

A cellás anyagok legjellemzőbb szerkezeti hierarchiaszintje maga a makroszerkezet, azaz az architektúra. Nagy részüknek belső architektúráját fényel nem tudjuk vizsgálni, hiszen átlátszatlanok. A röntgen illetve neutron sugárzás viszont alkalmas lehet a makroszerkezet feltárására. A 2D kép konstruálását radiográfiai, a 3D struktúra regisztrálását tomográfiai módszerek teszik lehetővé. A sugárzás intenzitása, a detektorok felbontása és sebessége szab határt pl. a habosítás nyomkövethetőségének (olvadék fémhabok) illetve a mikrométer alatti objektumok megkülönböztethetőségének (nanocellás anyagok).

A jelen számban bemutatandó témacsokor magyar, osztrák és német kollégák közreműködésével készült. A teljesség igénye nélkül mutatja be a cellás anyagokat; kiemelve az architektúra modern vizsgálati módszereit, az anyagcsalád egy-egy jellegzetes csoportját és tulajdonságait. A cikkek egy része inkább átfogó jellegű – kiegészítve saját eredményekkel –, más része viszont a szűkebb tudományos eredményre koncentrálódik. A szerkesztéssel igyekeztünk harmonizálni ezt a többszínűséget, átfogó nézőpontból közelítve a tudományos eredmények felé, nagyobb átjárhatóságot biztosítva – felhasználva a téma interdiszciplinaritását – remélve, hogy több tudományág képviselői is érdekes részleteket találnak benne. Cellás anyagokon belül részletesebben a habok (nemfémek és fémek) és a nanoszerkezetű cellás anyagok kerülnek bemutatásra. A különlegesen nagy belső felülettel és extrém tulajdonságokkal (legjobb hőszigetelő) bíró aerogélekről, de az ion implantációval előállítható nanocellás felületi rétegekről is képet kapunk. Korunk erősebb és tartósabb vázanyag (fém) alkalmazását hívta életre: autó karosszéria elemek, hangszigetelő panelek és hőcserélők formájában. A fémhabok tulajdonságai és mérési módszerei ezért részleteiben kerülnek ismertetésre.

Az Anyagok Világának e száma szeretne megismertetni a magyar szakmai közösséggel egy formálódó európai anyagtudós csoport jelenlegi eredményeit és kutatási irányait. A témakörön belül szeretnénk nyitva hagyni a folytatás lehetőségét. Más szempontok szerinti csokorba foglalás újabb, érdekes megvilágításba helyezheti a cellás anyagokat. Ilyen lehet a részecskével stabilizált habok területe. Kevesen tudják, hogy amíg a szappanhabot létéért és stabilitásáért a makromolekulák, addig az élelmiszerhabok nagy részének (sör, jégkrém) illetve a bányászati eljárásban használt érc-szeparációs eljárás (flotáció) során képződött habnak, de az olvadék fémhaboknak a gyárthatóságáért és minőségéért is az apró szilárd részecskék a felelősek.

Reméljük, hogy a bemutatott terület érdeklődésre tart majd számot. Minden szakmai kommentárt, kritikát és a felvetett újabb témacsokorral kapcsolatos ötleteket, cikkjavaslatokat szívesen várunk.