

## Műanyag-alkalmazások az elektromos autókban

Műanyagokat már évtizedek óta alkalmaznak az autógyártásban. Az elektromos autók elterjedése – ahol létfontosságú a jármű tömegének csökkentése – újabb lökést adott olyan fejlesztésekre, amelyek célja új, eddig még nem műanyagított elemek műanyag változatának gyártása.

*Tárgyszavak: autógyártás; elektromos autó; napelem; poliamid; szénzállal erősített epoxigyanta.*

### Elektromos autók akkumulátorainak műanyag elemei

Az utóbbi évek fejlesztése eredményeként az elektromos autóknál (electric vehicle – EV) alkalmazott akkumulátorok egyre több elemét készítik műanyagból, a korábban használt fémszerkezetek helyett.

A **Rehau** műanyag-feldolgozó cég egyike annak a 80 cégből álló munkacsoportnak, amely a *Street Scooter* elnevezésű rövid városi szakaszok megtételére alkalmas *elektromos autó kifejlesztésén* dolgozik. A törekvések középpontjában a jármű tömegének csökkentése áll. A 250 kg-os akkumulátor borítóelemeit korábban fémből készítették, de a tömegcsökkentés és a korrózió kiküszöbölése miatt ezeket műanyagra cserélték. A műanyagok rossz hővezetése itt előnyös, mert emiatt a korábban szükséges habosított hőszigetelő elemeket el lehetett hagyni. A megfelelően kialakított műanyag formadarabok lehetővé tették a hőcserélő folyadék viszonylag egyszerű keringtetését is az akkumulátor körül, amire a feltöltésnél jelentkező hőmennyiség elvezetése miatt van szükség.

Az akkuborítás akár 27-rétegű szerkezetből is állhat, amely megfelelő védelmet nyújt az utasok számára egy esetleges ütközéskor, sőt még erősíti is a karosszériát. A termékben 3D szimulációval optimalizálták az előfeszített erősítő szállrendszert a későbbi maximális terhelés figyelembevételével. A gyártás az erősítő szállkötegeket tartalmazó műanyagmátrix felmelegítésével kezdődik, majd a keveréket alakra sajtolják. A többi műanyag alkatrészt fröccsöntik. Az eredmény: 30%-kal kisebb tömeg és 50%-kal kisebb térfogat.

A *Fraunhofer Intézetben* a poliuretán karosszériájú *Artega GT* sportautó akkumulátorainak borítóelemeit *termoreaktív eljárással* állították elő. A tartó- és burkolóelemek 35 kg-ot nyomtak (35%-kal kevesebbet, mint a fémből készült elemek) és biztonságosan hordozták a 340 kg tömegű akkumulátort. Az akkuborítást kidolgozó szakemberek szerint ezzel a megoldással – baleset esetén – 10 g gyorsulásig terhelhető az

akkuborítás, és 60 km/h sebességű ütközésig biztosított az akkumulátor védelme. Az ütközésnél fellépő belső nyomást féligáteresztő membránnal kompenzálják. A megszokott termoreaktív technológiákhoz képest a ciklusidőt pl. azzal csökkentették, hogy a műanyagot és a szerszámot párhuzamosan melegítették fel. A megfelelő irányban orientált üvegszálal köteget és a méretre vágott fémbetéteket egy lépésben sajtolják össze a műanyagmátrixszal.

A **Mann+Hummel** cég bejelentette, hogy az eddigi legnagyobb (több tíz millió USD értékű) megrendelésüket kapták meg akkuborító elemek gyártására, ami napi 160 000 darab lítium akkuegység borítóelemét jelenti. Ezeket az elemeket a **Chevrolet Volt** és az **Opel Ampera** akkumulátoraihoz alkalmazzák. A gyártás maximális felfutása 2014-re várható. Az elemek alapanyaga a **BASF Ultramid 1503-2F** típusa, amely 33% üvegszállal erősített PA 66, és hidrolízis ellen stabilizált. Az elemek tartó és elválasztó, valamint villamos szigetelő funkciókat látnak el. A túlmelegedés elkerülésére szenzorokat tartalmaznak és hűtőfolyadékot vezető csatornákkal is el vannak látva. Egy akkumulátorhoz 288 elem tartozik, ezek közül 160 darab az M+H gyártmánya. Az összes elem PA 66-ból készül. Az évente 8–9 millió precíziós fröccsöntést igénylő gyártásban rendkívül fontos a ciklusidők csökkentése, ezért új gyártási elveket vezettek be. Az optimális gyártási paraméterek kidolgozásához az **Autodesk Moldflow** szimulációs szoftverét használták, a szerszámokba **Synventive** forrócsatornás elemeket építették be.

## **Karosszéria-elemek és kerékkoszorú műanyagból**

A **BASF** és a **Smart** mérnökei két éven át dolgoztak az új elektromos meghajtású kísérleti autón, amelyet először a 2011. évi frankfurti Autószalonon mutattak be. A „műanyagosítás” következtében az autó könnyebb lett, és egyetlen feltöltéssel 170 km-t képes megtenni, a korábbi 140 km-rel szemben.

Az új elvek szerint az autó biztonsági cellája (gyakorlatilag az utastér) és ajtóí szénzállal erősített epoxigyantából (**BASF: Baxxodur**) készülnek, amellyel a korábbi fémvázat cserélték le. Az ajtóokban nagy szilárdságú, alumíniumfólia között habosított és vákuumozott hőszigetelő elemeket helyeztek el, amelyekkel a hőszigetelés vastagságát 7 cm-ről 1 cm-re sikerült csökkenteni, ugyanolyan hőszigetelési érték mellett. Az ajtók belső borítását áttetsző műanyagból készítik majd, amely átérteszti a kék fényt. Ennek anyagát még nem véglegesítették.

Az új autó kerékkoszorúi (vagy kerékabroncsai) 50% üvegszállal erősített **Ultramid PA 6**-ból készültek. A fejlesztések során a koszorút a **BASF Ultrsim** szoftverével minősítették, hogy a műanyagváltozat minden tekintetben (beleértve az ütközéseket is) megfelel-e a korábbi fémből készültek tulajdonságainak.

A világon, szériaautónál elsőként alkalmazott műanyag kerékkoszorúkkal *egy keréknél 3 kg tömegmegtakarítás érhető el*, ami négy kerékre számolva 12 kg-ot tesz ki, azaz számottevő a gépkocsi össztömegének csökkentése szempontjából. Az abroncsok két fröccsöntött részből szerelhetők össze, ami még külön esztétikai változatok létrehozását is lehetővé teszi.

Az 1. ábrán látható, hogy az autó tetején méhsejt elrendezésben napelemeket építettek be, néhány beltéri egység áramellátására.



1. ábra A legújabb *Smart* autótípus napelemes tetejének kialakítása

Összeállította: Csutorka László

Vink, D.: Battery box bonanza = *European Plastics News*, 38. k. 11. sz. 2011. p. 19.

Vink, D.: Daimler and BASF wheel out new plastic concepts = *European Plastics News*, 38. k. 9. sz. 2011. p. 15–16.