

## Színek a műanyagiparban

**A színeknek nagy jelentőségük van a műanyagiparban. Az autóiiparban, az elektronikai termékeknél, a csomagolástechnikában időről-időre változnak a divatszínek, amelyeket a gyártók műszaki fejlesztéssel igyekeznek előállítani.**

*Tárgyszavak: műanyag-felhasználás; színezés; efektpigment; biopigment.*

Mióta az angol kémikus, William Henry Perkin 1856-ban felfedezte az első szintetikus színezéket, a színek nagy szerepet játszanak szinte valamennyi termék tervezésében. A különböző termékekhez használt színezékek, pigmentek kémiaiilag és alkalmazási módjukat tekintve persze jelentősen eltérnek egymástól. A színtrendek a divat egyik legfontosabb elemét jelentik, ennek megfelelően viszonylag rövid idő alatt változnak. Általában évente határozzák meg a divatszínezéket, de természetesen a termék jellegétől is függ, hogy azokat mennyire egységesen és milyen hamar alkalmazzák a gyakorlatban. A fogyasztási termékeknél a színek legfontosabb szerepe a vevők megszólítása, vásárlásra ösztönzése.

### Műanyag csomagolóeszközök színezése 2014-ben

A német Grafe csoport (Blankenhain) többek között csomagolóeszközökhöz fejleszt mesterkeverékeket. A csomagolóanyagok színeit elsősorban a divat diktálja, és marketingcélokat szolgálnak. Így érik el azt, hogy a termék más színű csomagolásban modernnek és aktuálisnak hasson, anélkül, hogy egyéb költséges változtatásokat kelljen végrehajtani. A színtrendek figyelése tehát a piackutatás részévé vált. Egy-egy szezon előtt a különböző szektorok (divat, kozmetika stb.) trendfigyelői a legkülönbözőbb dolgokból (filmekből, könyvekből, a társadalom megfigyelt mozgásából, stb.) szereznek ötleteket, majd ezeket analizálják és közösen alakítják ki az új irányzatot. Az új színvilágot elfogadás után nyilvánosságra hozzák, és széles körben terjesztik. A trendekhez való alkalmazkodás élénkíti a gazdaságot és változatosabbá teszi az életet. A színek, bár a fentiek szerint főleg érzelmi alapon kerülnek kiválasztásra, tükrözik a legújabb technológiai lehetőségeket is. *Ma már például egyre világosabb, ragyogóbb színezéket lehet előállítani, és ezek meg is jelennek a termékeken.*

A Grafe csoport színei is kihasználják az új lehetőségeket. A 2014-es év színei, sőt a színek elnevezése is a gyermekkor fantáziadús, gondtalan világát idézik fel, pl. „transzparens bíbor”, „rozsdás barna”, „aranszín”. *2014 színei egyszerre lesznek élénkek és elegánsan visszafogottak.* Központi szerepet fognak játszani a kék és a lila

tónusok. A következő szezon színeit fémes csillogás fogja jellemezni, ami a jövő érzését kapcsolja a színekhez. Ez keveredik az elmúlt évek vidám színeinek gondtalanságával és természetességével, vagyis 2014 színvilága a múltat idézi fel, de futurisztikus interpretációval, ami összességében viszonylagos frissességet és hűvösséget fog sugározni.

## **Effektpigmentek fejlesztése**

A tervezők állandóan újdonságokat követelnek, hogy kitörhessenek a megszokott színvilágból. A műanyagok színezésére főleg a pigmenteket használják, amelyek új fejlesztései mindig új lehetőségeket is jelentenek a tervezők számára. Ma már a pigmentgyártók ajánlatai lefedik a teljes színpalettát, bár ehhez esetenként egyes pigmenteket a konkurenséiktól vásárolnak. Piaci részarányuk növelésére irányuló fejlesztéseik a fényesebb színek elérését célozzák, főleg a lila és a sárga árnyalatoknál. Ez utóbbiak a zöld és a vörös színárnyalatok kikeverésekor is új minőségeket eredményezhetnek. Fontos fejlesztéseket jelentenek a színek kombinációi, amelyekkel új színárnyalatokat érnek el.

Az utóbbi években a többi felhasználási terület (autólakkok, csomagolások, kozmetika) mellett a műanyagoknál is előtérbe kerültek a metál- és gyöngyházhatású ún. effektpigmentek, amelyek alkalmazásával a gyártók jelentősen növelhetik termékeik értékét. *Az effektpigmentekre jellemző, hogy a termék színe a megfigyelő helyétől és a beeső fény szögétől függ.* Az effektpigmentek két fő csoportja az alumínium- és az interferenciapigmentek. Az előbbieknél a beeső fény a pigmentlapocskákról visszaverődve adja a csillogást. Az utóbbiak felbontják a beeső fényt, majd részben újraegyesítik. Ezáltal a fényhullámok interferenciája valósul meg. Ahhoz, hogy az alumínium- és az interferenciapigmentekkel a tőlük várt hatásokat el lehessen érni, természetesen el kell kerülni a pigmentek deformálódását vagy szétesését az extrudálás során.

Az alumíniumpigmentek előállításától függően kétféle formában jelennek meg. Az első a „pehely (cornflake)” forma, amelyet folyékony alumíniumból porlasztással, majd hengerléssel állítanak elő. Ha a porlasztást argon védőgázban végzik, szabályosabb, „ezüst-dollárnak” nevezett részecskéket kapnak, amelyek a pehelyszerű részecskékkal összehasonlítva világosabbak és fényesebbek. Mindkét típusból gyárthatók különböző részecskeméretű és eloszlású frakciók, amelyek más-más alkalmazásra optimálisak. Más fémek, például réz vagy cink hozzáadásával aranybronz pigmentet kapnak, amelyek különböző árnyalatait hangzatos nevekké hozták forgalomba: „Reichgold, Bleichgold és Reichbleichgold”.

Egy másik előállítási módszer szerint az alumíniumot nagy vákuumban elgőzöltetve, ún. PVD (Physical Vapour Disposition – fizikai gázfázisú leválasztás) eljárással nyerik ki. Ezzel a módszerrel nagyon finom egyenletes méretű részecskéket kapnak. Több cég, például az amerikai Flex Products vagy a német Eckart GmbH ezzel az eljárással gyárt erős színeltolást mutató effektpigmenteket. A pigment előállítása során fém-oxidok és alumínium több rétegét viszik fel fóliára, majd aprítás után a fóliát eltávolítják. Így olyan pigmentekhez jutnak, amelyek a színtér különböző irányában színüket változtatják.

Egyelőre nehéz megjósolni, hogy milyen újdonságok várhatók az alumínium-pigmentek területén. A fejlesztés mindenképpen az intenzívebb színek és hatások felé mutat. Ezek részben a már ismert alumíniumpigmentek használatával is elérhetők, de a színdizájnerek folyamatosan igénylik az újdonságokat, főleg azokat, amelyekkel megújíthatják a bevált és megszokott vizuális élményeket. Ilyen lehet az effekt pigmentek másik csoportja: az interferenciapigmentek, amelyekben a fény a különböző rétegeken megtörik és visszaverődik. A természetben gyakori ez a jelenség, jól látható a bogarak páncéljain, a pillangók szárnyain és a csigaházakon. A jelenség tartósságát mutatja egy Darmstadt melletti leletben talált 47 millió éves bogár ma is látható színpompája. Nagyon régi az ember törekvése, hogy utánozza ezt a csillogást. Először 1655-ben halpikkelyből nyertek ki ún. „halezüstöt”. Régóta ismert, hogy ez a hatás elérhető bizmut-oxikloriddal is, amely eredendően gyöngyházfényű.

A modern interferenciapigmentek alapja többnyire egy átlátszó hordozóréteg, amely lehet csillám, alumínium-oxid vagy szilícium-dioxid. Erre egy vagy több erősen fénytörő fém-oxid réteget visznek fel nedves kémiai eljárással Szárítása után csillogó részecskéket kapnak, amelyeket különböző fém-oxidokkal vonnak be. Titán-dioxid bevonattal ezüstfehér vagy színes gyöngyházfényű részecskékhez lehet jutni. Vas-oxiddal vörösrézszínű, réz- és vas-oxid kombinációjával arany-sárga interferenciapigment állítható elő. Ha a pigmentek alapja csillám vagy alumínium-oxid, a megvilágítási szög változásával bekövetkező színváltozás nem túl erős (pl. sárgászöldről kékeszöldre). Szilícium-dioxid hordozó esetén a színeltolás lényegesen nagyobb, a *Colorstream Viola Fantasy* nevű pigment például a színét zöldről sárgán keresztül lilára változtatja. A modern színmérőkkel követhető az interferenciapigmentek színváltozása. A mérést az amerikai *ASTM E539* szabvány szerint végzik. Ez a szabvány csak a pigmentekre vonatkozik, de ott minden alkalmazási területre.

A „színjátszás” mellett az interferenciapigmenteknél fellép az ún. élő szikra (living sparkle) effektus is. A jelenség olyan, mintha a fényvisszaverődések „táncolnának” egy nyugtalan vízfelületen. Ilyen jelenséget mutat a *Xirallic* pigment, például alumínium-oxid hordozón. Érdekes az, hogy a jelenség erősödik a pigment koncentrációjának növekedésével. A jelenséget eddig nem sikerült fizikai jelenségként definiálni és így mérni sem, bár az erre irányuló kutatások jelenleg is folynak. A jelenség erősségére különböző megvilágítási szögek mellett készített fotókból lehet következtetni.

Interferenciapigmenteket több ismert nagy cég is gyárt. Közöttük a legnagyobb gyártó a darmstadti Merck cég. Választéka a bizmut-oxiklorid pigmenttől (*BI-Flair*) a klasszikus, természetes csillám alapú *Iriodin* és a *Xirallic* pigmenteken keresztül a szilícium-dioxid hordozójú *Colorstream* pigmentekig terjed. Mesterséges csillámlemezeket tartalmaznak hordozóként a *Miraval* pigmentek. A Merck gyárt pigmenteket kültéri alkalmazásra is megfelelő stabilizálással. Termékeik általában különböző részecskemérettel kaphatók, választani lehet a legfinomabb selyemfényt és az erős hatást eredményező pigmentek között. A BASF az amerikai Engelhardt és a Ciba megszerzésével tudta kiegészíteni pigmentpalettáját interferenciapigmentekkel.

Az interferencia pigmentek jövőbeni fejlődésével kapcsolatban is nagyon nehéz jósolni. Ezek a pigmentek egyedi felhasználásúak, más pigmentek keverésével nem

lehet előállítani őket. Várható, hogy a gyártásban nagy szerepet játszó fehér pigmentek még átláthatatlanabbak lesznek. A fehér interferenciapigmenttel különböző színű keverékeket és ezzel megfelelő választékot lehet előállítani. Várható, hogy az olyan effektusok, mint a „szikrázás”, felébresztik vagy növelik az interferenciapigmentek iránti érdeklődést.

A jövő trendje az is, hogy *a fenntarthatósági szempontok a biopigmentek felé irányítják a figyelmet*. A pigmentek története valójában éppen a természetben kezdődött, gondoljunk például a gyakran emlegetett bíborcsigára, amelyből a lila színt előállították. Megfelelő erősségű szín eléréséhez azonban ezrével kellett a csigákat összegyűjteni. A másik állati eredetű festék a pajzstetűből kinyerhető kárminvörös szín. Ma gyakran ajánlanak természetes színezékeket, vagy hordozóként interferenciapigmentekhez például természetben előforduló csillámokat. A természetes alapanyagok hátránya a bizonytalan hozzáférés és a természetes eredetből származó szennyeződés. Az mindenesetre biztos, hogy a pigmentek iránt mutatkozó igényeket nem lehet természetes termékekkel kielégíteni.

## **Feketére színezés másképpen**

A műszaki műanyagoknál a fekete az a szín, amelyet műszaki és gazdaságossági szempontok miatt nagyon széles területen alkalmaznak, elsősorban az autóiparban, de máshol is. A fekete műanyag alkatrészek zömét ma még leggyakrabban korommal festik, bár nehéz diszpergálni, változtathatja az olvadáspontot és csökkentheti a felület fényességét. Alternatívaként oldható színezéket ajánlanak, feketére leginkább a *Negrosint*. Ez könnyen diszpergálható, de nem UV-álló, ami hátrány a korommal szemben.

Ma már koromból is nagyon széles a választék, egymástól eltérő tulajdonságú, specifikus típusokat ajánlanak, amelyek a műanyagok teljesítményére is hatással vannak. Az árnyalatok is széles skálán mozognak. A kormot ennek megfelelően a termék elrendő tulajdonságai alapján kell kiválasztani. A koromrészecskék – rossz diszpergálhatóságuk miatt – általában negatívan befolyásolják a mechanikai tulajdonságokat. Nehéz a precíziós alkatrészeknél sokszor megkövetelt nagy fényesség elérése is. Ezeken kívül a korom emeli több műszaki műanyag, így a poliamidok és a PBT olvadáspontját, ami a gyorsabb megszilárdulásnak köszönhetően rövidebb a ciklusidőt eredményez, de romolhat a méretállóság.

A korom alternatívájaként ajánlott *Nigrosin* színezékek, amelyek közül a *Solvent Black 7* zsírolldható, a *Solvent Black 5* pedig alkoholban oldódik. Ezen színezékek részecskéi gyakran oldódnak a polimermátrixban. Ez jól látható abból, hogy üvegszál vagy más töltőanyag esetén képesek ezeket nedvesíteni. A korommal szemben a *Nigrosin* nem emeli az olvadáspontot, sőt esetenként csökkenti azt. Ezzel növeli a fröccsöntési ciklusidőt. Ez, bár gazdaságilag hátrányos, javítja a minőséget, mivel a termékben kevesebb feszültség marad. A *Nigrosin* színezékeket általában mesterkeverék formájában ajánlják.

A fekete szín eléréséhez használt módszer kiválasztásánál gondosan mérlegelni kell a fenti előnyöket és hátrányokat. Bizonyos korom típusok például használhatók az élelmiszeriparban, az oldhatóak azonban nem. Az utóbbiak pedig az amorf polimerek, például ABS színezésére is alkalmasak. A hátrányok és előnyök mérlegelése kombinációs készítmények fejlesztéséhez vezetett. Ilyet javasolnak az olyan esetekre, amikor szükség van a korom által adott UV-védelemre, de az olvadáspont-változást *Nigrosinnal* kell korrigálni.

Összeállította: Máthé Csabáné dr.

Canzler, J.: Farbtrends für 2014 = Kunststoffe, 103. k. 7. sz. 2013. p. 68–69.

Cramer, W. R.: Über die Vielfalt der Farben = Kunststoffe, 102. k. 4. sz. 2012. p. 26–31.

Livesey, R.: Schwarz ist nicht gleich Schwarz = Plastverarbeiter, 6. sz. 2013. p. 52–54.