

Újabb lehetőségek a csomagolások vonzóbbá tételéhez

Az árut a csomagolás „adja el”, ezért (majdnem) olyan fontos, mint maga az áru. A csomagolástechnika fejlesztése folyamatos. A következőkben bemutatunk néhány új ötletes formát, egy fóliagyártó fejlesztéseit, egy új szerszámgyártó ötletet, továbbá egy pigmentgyártó ún. effektipigmenjeit, amelyekkel ellenállhatatlanná tehető az ilyenekkel színezett csomagok megvásárlása.

Tárgyszavak: műanyagok alkalmazása; csomagolástechnika; új formák; új csomagolófóliák; szerszámgyártás; dekoratív csomagolás; effektipigmentek.

A polcon a magát kellettő áruval nemcsak a benne rejlő portékát vásároljuk meg, hanem a csomagolóeszközt is, amelynek ma már rengeteg funkciója van: megvédi a csomag tartalmát, szabályozza a vízgőz- és az oxigénáteresztést, növeli az eltarthatóságot, esetleg lehetővé teszi az adagolást és a visszazárást, gyerekek számára lehetlenné, de idősek számára mégis könnyűvé teszi a felnyitást és nem utolsósorban küllemével magára vonja a vásárló figyelmét, hogy a sok hasonló termék közül éppen az adott cég gyártmányát tegye a kosarába. A csomagolóeszköz jelentős szellemi és fizikai erőfeszítést is tartalmaz: a tervezőket, akik a számos funkciót beleálmodják a csomagolásba, a szerszámtervezőket, akik ezeket az álmokat megvalósíthatóvá teszik és a szerszámgyártókat, akik ezeket a meg is valósítják.

Néha egy jól tervezett, egyszerűnek látszó csomagolóeszközt is nagyon sok ötletet tartalmazó, drága szerszámban állítanak elő. Az USA-ban a közelmúltban rendezett műanyag-kiállításon pl. egy sokfészkés szerszámban kupakokat fröccsöntöttek. A szerszám közelítőleg 500 ezer USD-be került, azaz jóval drágább volt, mint maga a fröccsgép.

A következőkben számos példát mutatunk be arra, hogy a tervezők, a szerszámgyártók, a feldolgozók és pigmentgyártók milyen újdonságokkal próbálják a csomagolásokat a vevők számára vonzóbbá tenni.

Újdonságok az SPE fújtt üreges testekkel foglalkozó konferenciáján

A konferencia díjazott termékei közül kiemelendők a következők:

- a Kraft Food cég Planter's részlegének PET flakonja, amelyben pirított földimogyorót forgalmaznak. A csavaros fedelű flakon megtöltve 84%-kal könnyűvé válik.

nyebb, mint a korábban erre a célra alkalmazott üvegflakon, emiatt 24%-kal kevesebb gépkocsi kell az üzletbe szállításhoz. A megfelelő oxigénzáró technológiának köszönhetően a mogyoró eltarthatósági ideje nem csökkent. A gyártást egy lépésben végzik, a gyártóberendezést a SIPA cég készítette. Az üveghez hasonlóan átlátszó flakon alsó harmadánál elkeskenyedek, ezért könnyen a tenyérbe simul;

- a Crystal Light cég és a vizet palackozó Kool-Aid cég közösen új bepattanó kupakot alkalmaz az extrúziós fúvással készített ugyancsak új palackokhoz. A visszazáródó kupaknak kétszer kell pattannia a tökéletes záráshoz. A többretegű palack fala sem az oxigént, sem a nedvességet nem engedi át. A gyártószerszámot a Heise Industries cég készítette;
- a Pond cég új hintőporos flakonjának a korábbi változat két részből álló kupakjával szemben egyrészes kupakja van (1. ábra), ami által a fröccsöntés időtartama 30%-kal, az összeszerelés időtartama 50%-kal csökkent, és a flakon egy kézzel is kezelhető;
- a legérdekesebb újdonság a Stack Wines és az R&D/Leverage cég közös fejlesztése, *a bor egy egészen újszerű csomagolása* volt, amelyben 7 dl bort (a szokásos palack térfogata) négy fúvóformázással készített talp nélküli pohárban osztottak el (2. ábra). A törhetetlen műanyagból készített poharak egymásba pattintva biztosan megállnak egymáson, a bennük levő bort a zárófólia tökéletesen visszatartja. Az így csomagolt bor biztonságosan szállítható, a négy pohár + a bor tömege a szokásos üvegbe töltött borének csak egyharmada.



1. ábra A Pond cég új (bal oldali kép) és régi (jobb oldali kép) hintőporos flakonja

A bor újszerű csomagolásakor elsősorban a hölgyekre gondoltak, akik kevesebbet isznak, de akkor jól. A fejlesztéskor a legnehezebb feladat a poharak biztonságos összepattintása volt, amelyet végül a poharak alsó részén hátrametszéssel oldottak meg. A poharakat a bor elfogyasztása után újra pohárként lehet használni, vagy be lehet dobni az újrahasznosítandó műanyagok közé. A gyártó jelenlegi berendezésén naponta 24 000 egymásba pattintható borospoharat tud előállítani.



2. ábra Az egy adagot tartalmazó, egymásra pattintható poharak, amelyekből négy darab pontosan hét dl bort tartalmaz

A poharak tervezője korábban már Kaliforniában is kapott olyan megbízást, amelyben azt várták tőle, hogy az olasz családok ebéd utáni koccintásakor használt egyszerű formájú poharat tervezzen egyadagos ital forgalmazására. Mivel a megbízó ragaszkodott a fröccsöntéshez, a poharak záróképessége nem volt kifogástalan. Ezért hat pohár bort hőre zsugorodó fóliatömlőbe helyeztek, azt pedig fóliazacskóba, amelyet nitrogénnel töltöttek meg, majd vákuumozták és lehegesztették. Ez az eljárás azonban túl költséges volt, és a hatadagos bor soha nem is került a piacra.

Többrétegű fóliák

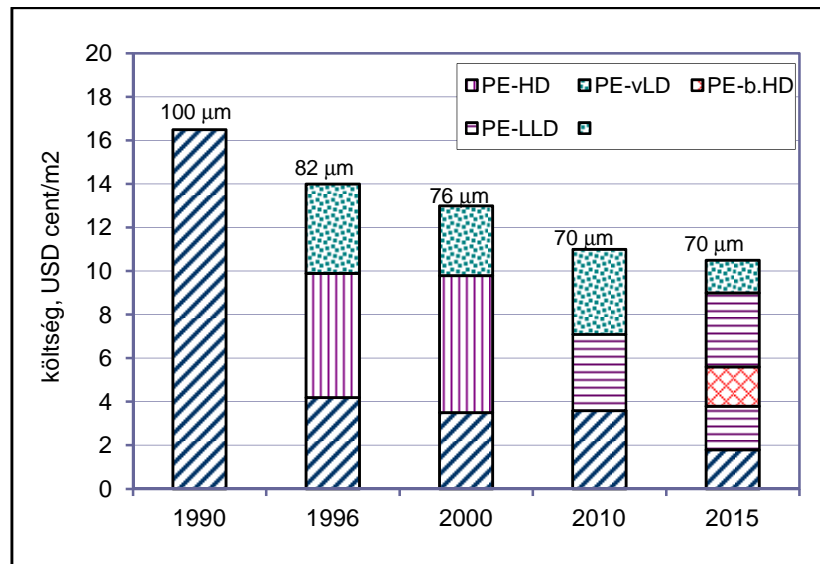
1990-ben még a legtöbb fólia egyrétegű volt. Az ezt követő években jelentek meg a többrétegű fóliák, amelyekbe záróréteggént általában poli(vinil-alkohol) (EVOH) réteget építettek be. Ez a polimer azonban nagyon drága, ezért csökkent a népszerűsége, zárófóliaként ma 7- vagy akár 9-rétegű fóliákat alkalmaznak. Jelenleg a csomagolóiparban a 3-rétegű fűjt poliolefinfóliák a leggyakoribb csomagolóanyagok.

A Nova Chemicals (Moon Township, PA, USA) 2008–2009 között úgy döntött, hogy elsősorban *5-rétegű fóliákat* fog gyártani, mert a csomagolóipar számára ezek a leggazdaságosabbak. Fedőréteggént ezeken ugyanis olcsó butén vagy hexén kopolimereket alkalmazhat, a belső rétegeket tetszés szerint variálhatja, és az adalékokat csak egy nagyon vékony réteget képező polimerbe kell bekeverni. Koextrudálással megoldható, hogy a fólia kellően merev, ugyanakkor alacsony hőmérsékleten hegeszthető legyen; ilyen fóliákban a köztes rétege(ke)t nagy molekulatömegű PE-HD-ből készítik. A középső réteg(ek) számával és vastagságával a merevség szabályozható anélkül, hogy a többi fizikai tulajdonság megváltozna. A cég szerint az ilyen fóliák éppen olyan hasznosak, mint az építőiparban a I (keresztmetszetű) oszlopok.

Ha a merevebb fóliák vastagságát csökkentik, azok változatlan sebességgel futtathatók a zsákgyártó és a folyamatosan csomagoló gépeken.

Az 5-rétegű fóliákkal csökkenthetők a gyártási költségek is. Baromfi csomagolására szánt ötrétegű fóliák vastagságát pl. középső PE-LLD réteggel 70 µm-re tudták

csökkenteni, ezáltal a fólia a 15 évvel ezelőtt erre a célra használt 100 µm vastag egyrétegű PE-LLD fólia 16,5 USD-cent/m² költségével szemben ma 10,4 cent/m²-be kerül (3. ábra). Meg kell jegyezni, hogy amikor egy ötrétegű fóliában egy PE-LLD buténkopolimer réteget PE-HD zárórétegre cseréltek, a felületegységre számított költségek 15%-kal csökkentek, de a tömegegységre számított költségek növekedtek. Az ötrétegű fóliák gyártásának megvan az az előnye is, hogy öt azonos extrudert használnak hozzá, ami egyszerűbbé és gazdaságosabbá teszi a karbantartást és az alkatrészek beszerzését.



3. ábra A Nova Chemicals 1990–2015 közötti fóliafejlesztése alatt elért vastagság- és költségcsökkenés (PE-vLD = nagyon kis sűrűségű PE-LD, PE-b.HD = PE-HD záróréteg)

A szerszámok új generációja

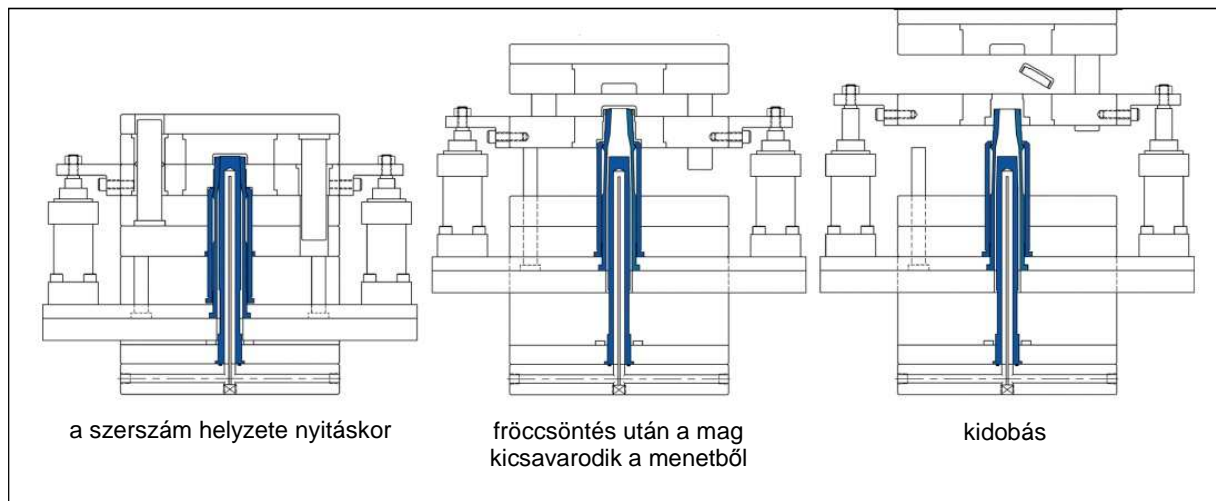
Az elmúlt 5–10 évben a fröccsöntő üzemekben csökkent a bonyolult szerszámokkal szemben megnyilvánuló idegenkedés, a feldolgozók elfogadják a csúszkákat és más mozgó elemeket tartalmazó vagy a többszintes szerszámokat. Régebben szigorúan tilos volt alámetszést tartalmazó szerszámot tervezni, ma viszont semmi kifogást nem emelnek ellene, ha általa a későbbi összeszereléskor néhány percet meg lehet takarítani.

A fröccsöntés technológiájának és a szerszámok új generációjának fejlesztésével foglalkozik a Roehr Tool (Hudson, MA, USA) és az MMI Engineered Solutions (Saline, MI, USA) cég. Ennek eredménye a visszahúzódó/összecsukló magot vagy a táguló fészket tartalmazó szerszám. Az ilyen elemeket tartalmazó szerszámokkal a kozmetikai ipar és az orvostechnika számára készítenek belső menetes termékeket,

továbbá az olajipar számára gyártott menetes csövekhez zárókupakokat, amelyek megvédik a csöveket szállítás közben.

A visszahúzódó maggal alámetszéseket – pl. csavarmenetet – lehet kialakítani a fröccsöntött darab belsejében, és a mag még a formázás alatt a szerszámon belül visszafelé forogva visszahúzódik a szerszám testébe. Egy ilyen szerszámba beépítik valamennyi eszközt, amelyet a csavarmenet kialakítása megkíván (fogaskerekek, hidraulikus hengerek), de mindezt magába a magba.

A Roehr cég 1968-ban készítette el az első visszahúzódó magot tartalmazó szerszámot, és azóta ezt a technológiát tökéletesítette. Ennek eredményeképpen ma már egészen egyszerű szerszámokban is alkalmazható. Jelenleg a legkisebb termék átmérője, amelyet ilyen szerszámban gyártanak, mindössze 7 mm, a legnagyobbé 200 mm, de hamarosan 238 mm-ig terjesztik ki a felső határt. A leggyakrabban palackok lezárására szolgáló 24 mm átmérőjű menetes kupakok gyártására alkalmazzák ezt a technológiát, amellyel jelentősen csökkenthető a ciklusidő. Egy ilyen kupakszerszám működésének vázlatos lépései láthatók a 4. ábrán, az 5. ábra pedig a magot mutatja visszahúzott állapotban.



4. ábra A Roehr Tool visszacsavarodó magot tartalmazó szerszámával gyártott kupakok fröccsöntésének meghatározó lépései

2006 óta dolgozik a két partner cég a *Dovetail DT* márkanévű magon, amely rugós rendszerrel, mechanikusan csuklik össze, miután a szerszámon belül elvégezte feladatát. Ez a magtípus rövidebb és vaskosabb a menetesnél, és jobban tűri a fröccsöntéskor fellépő igénybevételt. A mag a cég *Quick Lock* rendszere segítségével könnyen kiemelhető a szerszámból és tisztítás után ugyanilyen könnyen visszahelyezhető.

A kitáguló fészek éppen ellentéte a belső furatot készítő visszahúzódó magnak. Ezzel a technológiával a termék külső oldalára lehet menetet vágni vagy más alámetszéseket (bordákat, tüskéket, vésetet, bemélyedéseket) kimunkálni. A szerszámon be-

lül ehhez vésőket, megfelelő szögben elhelyezett tűket és más eszközöket kell mechanikusan működtetni. A cég kitáguló fészkei általában egy egységet képeznek, de legtöbbször négy részből állnak; az egységek azonban tetszés szerint növelhetők. A Roehr alapszerszámainak ára nem tér el lényegében a szokásos szerszámokétól, de a beépített mag bonyolult felépítése miatt kicsit megdobja az árat. A beruházás azonban a növekedő termelékenység miatt hamar megtérül.



5. ábra A Roehr Tool *Dove* márkanévű visszahúzó magja (a 4. ábra szerinti szerszám eleme)



6. ábra Eckart pigmentekkel gyártott kupakok

Különleges hatású pigmentek

A csomagolás színének rendkívül fontos szerepe van az áru eladhatóságában. Ha egy csomagolás magára vonja a vásárló figyelmét, esetleg olyan színe van, amely a vásárlónak különösképpen kedves, szinte biztos, hogy az után fog nyúlni. Ha kellemes színe mellett még gyönyörűen is ragyog vagy ellenkezőleg elegánsan matt, csábítóan csillámlik, fémesen vagy gyöngyházszerűen fénylik, esetleg a szivárvány valamennyi színében játszik – nem lehet neki ellenállni. Egy-egy ritka és különleges, szokatlan színárnyalat pedig jellemző lehet a gyártóra vagy annak egy termékfajtájára, és ha a vásárló elégedett, máskor habozás nélkül ezt a színű terméket teszi a kosarába. A színezékgyártók ezért ún. *effektívpigmenteket* kínálnak a műanyag-feldolgozóknak, akik ezek alkalmazásával egészen különleges és változatos termékeket tudnak előállítani.

A pigmenteknek alapvetően három típusát különböztetik meg: az abszorpciós, a fémes és a gyöngyházfényű pigmenteket.

Az *abszorpciós pigmentek* lehetnek szervetlen vagy szerves anyagok, jellemző rájuk, hogy a spektrum bizonyos hullámhosszú sugarait elnyelik, a maradékot visszaverik. Az ilyen pigmenteket tartalmazó formadarabok formájuktól függetlenül bármilyen irányból nézve ugyanazt a színárnyalatot mutatják. Az abszorpciós pigmentek adják a műanyagok alapszínét.

A fémes és a gyöngyházfényű pigmentek az effektpigmentek közé tartoznak. Ezek a nézőpont szögétől függően lehetnek világosabbak vagy sötétebbek, és eltérő színeket is mutathatnak. Az alapszínekkel keverve egészen meglepő optikai hatásokat lehet velük elérni. Az ilyen pigmentek optikai hatása a fényvisszaverésen vagy az interferencián alapszik. A nemzetközi piacon az Eckart GmbH (Hartenstein, Németország, az Altana csoport, Wesel, Németország tagja) az effektpigmentek vezető gyártója (6. ábra). A következőkben ezek közül mutatunk be néhányat.

Fémpigmentek

A fémpigmentek lényegében apró fémrészecskék, amelyek jellemzője a fémes fény. A pigmentált felületeknek tükröző vagy krómszerű hatást kölcsönöznek, segítségével a sötét és a világos játéka valósítható meg, amelyet „fémes ragyogás”-nak mondanak, amit a fényvisszaverődés és a fényszóródás kombinációja hoz létre. A fémrészecskékre irányuló fény a részecskék felületéről visszaverődik, széleiken és felületi egyenetlenségeiken egyúttal szóródik. A ragyogás igen erőteljes, ha az irányított fény-sugár legnagyobb részét visszaverik és kevésbé ragyogó, ha diffúz fény esik rájuk vagy képesek a fény egy részét elnyelni. A fényvisszaverődés függ a darab méretétől, formájától és felületi szerkezetétől. A fémpigmenteket önmagukban és szokásos színes pigmentekkel keverve azok fémes hatásának előállítására is alkalmazzák.

A fémpigmentek annál ragyogóbb hatást keltenek, minél nagyobbak a részecskék, minél tökéletesebb a felületük és minél szűkebb a méreteloszlásuk. A nagyon finom és egyenetlen formájú részecskék a szürke, piszkosszürkének is nevezett árnyalatok felé viszi el a színeket.

A fémszerű felület bizonyos alkalmazási területeken nagyon népszerű. Ez lehet ezüsthényű vagy krómhoz hasonlóan csillogó, de készítenek matt fémes felületeket is, mindenekelőtt a gépkocsikhoz és a műszaki eszközökhöz. A fémek szakszerűséget, tisztaságot, megbízhatóságot, tartósságot sugallnak akkor is, ha a fémnek látszó tárgyak valójában műanyagból készültek. A fémszerű felületeket legtöbbször csak kevés díszítik. Fémnek látszó csomagolóeszközöket a kozmetikai ipar is alkalmaz.

Fémesen ragyogó, nagyon finom világos pigmenteket nem könnyű gyártani. Ilyenkor a pigmentrészecskéket polírozzák vagy nagyon szűk részecskeméret-eloszlásról gondoskodnak. A részecskék szélének fényszórását az ún. ezüstdollár-effektussal és a részecskék formájával lehet mérsékelni. Ilyenkor a részecskék kör alakúak, mert ezen a geometriai formán a legnagyobb a fényt visszaverő felület és a fényt szóró szélek hossza közötti arány.

A durvább, 25 µm átlagos szemcseméretű fémpigmenteket alkalmazzák „szikrázó” vagy „felcsillanó” optikai hatás keltésére. Az emberi szem ugyanis ilyen méret mellett képes az egyes részecskékről a visszaverődést érzékelni. A kisebb vagy közepes, 15 µm átlagos szemcseméretű pigmentek visszaverődését az emberi szem nem tudja felbontani, az ilyen felületet fedettnek látja.

A fémpigmenteket legtöbbször alumíniumból vagy réz/cink ötvözetekből készítik. A sárgarézalapú pigmenteket aranyos színük miatt aranybronz pigmenteknek ne-

vezik. Tűzfestéssel további réz- és sárgarézárnyalatokat lehet előállítani, amelyek színe a bronztól és a sárgarézről a vörösre terjedhet.

Színes fémpigmenteket csak átlátszó (általában szerves) színes pigmentekkel érdemes keverni. A jó fedést adó pigmentek gyöngítik vagy teljesen elnyomják a fémes fényt.

Gyöngyházfényű pigmentek

A gyöngyházfényű pigmentek fénytöréssel és erős fényvisszaveréssel módosítják az alappigmentek optikai hatását. Ezek csillámlásukkal és selymes fényükkel teszik szebbé a felületeket. Az ilyen pigmentek alapját apró hordozólapkák, pl. csillámlapkák adják, amelyekre erősen fénytörő fém-oxidot, pl. titán-dioxidot vagy vas(III)-oxidot rétegelnek. A rajuk eső fény az alsó és felső határfelületről visszaverődik, és a visszaverődő fényhullámok erősítik vagy kioltják egymást. Emiatt szelektív reflexió, ún. interferencia következik be.

A gyöngyházfényű pigmentek színe a fém-oxid réteg vastagságától függ. Az interferenciaszínek csak megfelelő szögből válnak markánsan láthatóvá. A hatás attól is függ, hogy milyen színes pigmenteket használnak. Finomabb effektpigmentekkel jó fedőképességet, selymesebb csillogó felületet kapnak, nagyobb szemű pigmentekkel magas fényű felcsillanó vagy szikrázó felületet.

Szintetikus csillámokból mélyebb színű gyöngyházpigmenteket lehet készíteni. Az Eckart cég speciális bevonatfelviteli eljárásával különösen magas fényt adó és erőteljes színű gyöngyházfényű pigmenteket állít elő. Ilyen pl. a cég *Symic C321* jelzésű aranyszerű hatást adó pigmentje. Vas(III)-oxiddal rétegelt pigmenttel színezett formadarabok láthatók a 7. ábrán.

Üvegalapú pigmentek

A tökéletesen sima felületű üveg rá felhordott erősen fénytörő fém-oxid réteggel rendkívül színtiszta interferenciaszíneket ver vissza. Az ilyen pigmentek kiemelkedő minőségét a szűk méreteloszlás és a felület kifogástalan minősége mellett a homogén és egyenletes rétegvastagság szavatolja. A különleges optikai hatások megvalósításához hozzájárul az üveg 100%-os átlátszósága. A beágyazott pigmentszemcsék a háromdimenziós fényvisszaverés következtében úgy csillognak, mint a csiszolt gyémánt. Ezek a pigmentek különösen az erős kontúrokat tartalmazó ívelt formadarabokban érvényesülnek jól. A formadarabok gyenge megvilágításban is nagyon mutatósak.

Az Eckart cég szintetikus bór-szilikát üvegyöngyből készített pigmentjeinek márkanéve *Perlux*. Ezek egyúttal gyöngyházhatást is adnak. Ilyen pigmentekkel színezett fóliák láthatók a 8. ábrán.

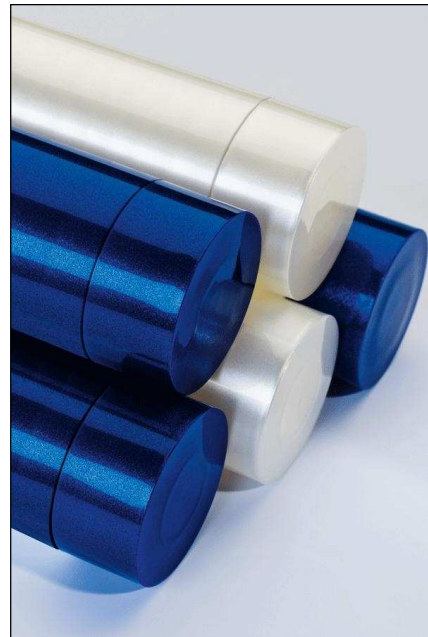
A fekete elméletileg nem szín, hanem annak a hiánya, mégis sok árnyalata van, és a csomagolástechnikában is az eleganciát képviseli. Az üvegyöngyalapú pigmenttel színezett fekete felületen felfénylő csík(ok) pl. nagyon vonzóak lehetnek egy kozmetikai szer flakonján. Ma már az sem gond, hogy a felfénylő csík az azonos formájú

csomagolóeszközön piros, zöld vagy kék színben ragyogjon. A „méretre szabott” üvegalapú pigmentekből már nagyon kis koncentrációval is egészen különleges és a vásárlót elbűvölő hatásokat lehet elérni.

A vásárlók az átlátszó csomagolást is kedvelik, mert szeretik látni, mi van a csomagolásban belül. Az átlátszó csomagolást is „fel lehet dobni” különböző ötletekkel. Ha egy szép formájú csomagolóeszköz színes és átlátszó, egy csiszolt nemes kő képzetét keltheti. Ha nem színes, anyagába be lehet keverni kis mennyiségű csillogó üvegpigmentet, amely mélyről jövő szikrákat hány, és máris kívánatosává válik. Nagyon jól mutathatnak az ilyen átlátszó műanyag falakban a fémhatású pigmentek is.



7. ábra Az Eckart cég *Symic* pigmentjeivel kapott színárnyalatok



8. ábra Az Eckart cég üvegyöngyalapú *Luxan* pigmentjeivel színezett fóliák

Luxus és ragyogás

Az Eckart cég legújabb pigmentjei a *Platalux* márkanéven forgalmazott termékek, amelyeket különösen dekoratív célokra alkalmazott műanyagok színezésére szán. A visszafogott pezsgőszín, az ezüstös fémhatás, az elegáns csillogás és szikrázás az exkluzivitást sugallja, de a *Platalux* élénk színekben is a kivételességet, az egyediséget és gazdagságot képviseli. A pigment lényegében ezüstbevonatú üvegyöngy. Elsősorban drága kozmetikai szerek csomagolószerkeibe szánják, de méltó csomagolóeszközöket lehet vele készíteni műbőrből gyártott csúcsminőségű termékekhez, divatcikkhez és más drága termékekhez.

A *Platalux* pigmentek a legmutatósbak az átlátszó műanyagokban – elsősorban a poliészterekben, átlátszó polipropilénben. Jó összeférnek azonban a többi

poliolefinnel (PE-HD, PE-LD, PE-LLD, PP és PP kopolimerek) és számos műszaki műanyaggal (PET, PS/SAN, PC/ABS, PA stb.). Mivel hőállósága >300 °C, feldolgozása a magas hőmérsékleten megömlő polimerekben sem jelent gondot.

Összeállította: Pál Károlyné

Giordano, G.: Designs stack up well against the competition = Plastics Engineering, 70. k. 9. sz. 2014. p. 10–16.

Collapsible core: Dove Tail series = www.roehrtool.com

Mäder, D.: Ein glanzvoller Auftritt = Kunststoffe, 104. k. 7. sz. 2014. p. 35–41.

Willkommen bei Eckart effect pigments = www.eckart.de

Platalux – luxurious sparkle for decorative plastics = www.eckart.net