

SZÁLERŐSÍTÉSŰ MŰANYAG TERMÉKEK GYÁRTÁSÁNAK ELŐKÉSZÍTÉSE–FORMALEVÁLASZTÁS

THE PREPARATION OF FILAMENT-STRENGTHENED RESIN PRODUCTS-SHAPE SEPARATION

Dr. Urbán István PhD, Kecskeméti Főiskola GAMF Kar

ABSTRACT

The application of shape separators is necessary when producing frame-strengthened resin products. They make removing the product easier, and you can also save time if you use them. My theoretical and practical aim is to make products with a great specific solidity with using AFC/GFC/CFC, applying vacuum technology and producing them with the help of a negative shape pattern. I will publish my experiences and achievements in several parts.

1. A FORMALEVÁLASZTÓK TÍPUSAI

1.1. Viasz (vax)

A viaszok a legelterjedtebb formaleválasztók. A repülőgép iparban legelőször a Nyugat-Németországban legyártott PHOENIX típusú repülőgép egyedi gyártásában alkalmazták. A természetes alapú (carnauba wax) viaszok olvadáspontja alacsony, (44 °C) ezért csak ennél alacsonyabb hőmérsékleten alkalmazhatóak. Ha a gél kötése közben a viasz megolvad, bekerülhet a gélbe és ezzel a szerszám felületén megszűnik a leválasztó hatás. Vannak magasabb hőmérsékletű alkalmazásra megfelelő viaszok is. A korszerűbb változatok könnyen párolgó szerves oldószerekben oldva kerülnek forgalomba. Azonban az autoklávus gyártási technológia esetén szinte soha nem alkalmazzuk őket, ugyanis a hőkezelés folyamán 180-220 °C-ot képtelenek elviselni. Fontos tudni, hogy egyes termékek szilikon adalékokat tartalmaznak, amelytől a felület fényesebb lesz, de a gélszórásnál „halszemek” képződését okozhatja, ezen kívül a termék festését is megnehezítheti. A kereskedelmi forgalomban kapható olcsó viaszok (a mambó padlópaszta kilogrammra vetített ára 600-800 Ft) felhasználása is indokolt azokban az esetekben, amikor nem célunk a tükörfényes felületek elérése. Ugyanakkor léteznek ettől 5-6-szor drágább anyagok is (FORMULAFIVE), amelyek nagyméretű negatív sablonok alkalmazása esetén is sima felületet képeznek a munkadarabon. Ezt úgy lehet legcélszerűbben elérni, hogy miután felhordtuk a szerszám felületére a formaleválasztót, két-három rétegben átpolírozzuk a felületet egyre puhább textíliákkal. Vitathatatlanul nagy előnyük ezeknek az anyagoknak, hogy akár kétszer is hajlandóak

dolgozni. Ez azt jelenti, hogy amennyiben nem az első formaleválasztását végezzük egy munkadarabnak, hanem körülbelül már a tizedik alkalommal hordjuk fel a formaleválasztót és természetesen tíz munkadarabot is kivettünk a sablonból, akkor akár formaleválasztó újbóli alkalmazása nélkül is el tudjuk kerülni azt a jelenséget, amit beragadásnak hívunk. Ekkor nemcsak a szerszám, hanem a munkadarab is károsodik, kétség kívül az első a nagyobb probléma. Személyes tapasztalataim alátámasztják, hogy a viaszok a „legmegbocsátóbb” formaleválasztó anyagok.

1.2. PVA

A PVA (poli-vinil-alkohol). Az egyik legrégebben használt formaleválasztó. Megbízható, vízben oldható leválasztó anyag. Mivel jól ellenáll a sztirolnak, ezért új, még nyers poliészter mátrixú szerszámok beüzemelésére is alkalmas. A poliészterből készült szerszámok az első időkben mindig tartalmaznak sztirolt, amely lassan vándorol a szerszám felületére. A sztirolban oldódó, vagy duzzadó formaleválasztók ilyen esetekben eltűnhetnek a szerszám felületéről és ezzel a termék beragadását okozzák. A PVA az új poliészterből készült szerszámok esetén is biztosítja a termék kivehetőségét. Ilyen esetben akkor lehet abbahagyni a PVA alkalmazását, amikor a termékkel együtt teljes egészében kijön a szerszámból. Sajnos a gyakorlati tapasztalatok azt mutatják, hogy amennyiben a nedvesítés nem valósult meg a szerszám teljes felületén, akkor ez a fajta formaleválasztó hajlamos viszonylag nagyméretű (négyzetdeciméteres nagyságrend) munkadarab beragadásokra.

1.3. Polimer alapú formaleválasztók

Gyakorlatilag ezek a leghatékonyabbak, mégha nem is legolcsóbbak. Többségük kereskedelmi forgalomban (Magyarországon) nem is kapható, ugyanakkor az interneten (e-bay) megrendelhetőek. A legismertebbek a teflon (PTFE) tartalmúak. Ezek fluórozott szénhidrogének, amelyek hőálló és többszöri leválasztásra alkalmas bevonatot képeznek a szerszám felületén. Ez annak köszönhető, hogy a szerszámon erősen tapadnak és nagyon kevés helyeződik át belőlük a termékre. Emiatt a hibátlan felületű termék további előkezelés nélkül festhető, vagy ragasztható. A legkorszerűbb polimer alapú formaleválasztók nem tartalmaznak halogén ve-

gyületeket, de ezzel együtt például hőállóságban gyakran felülmúlják a teflon származékokat. Fentieket alátámasztja az a tény, hogy vezető műanyagipari vállalatok szinte kizárólag ilyen formaleválasztókat használnak különösen abban az esetben, ha prepreg szöveteket hordanak fel a felületre és utólag hőkezelik és/vagy festik a munkadarabot.

1.4. Szilikonok

A szilikonok csak ritkán használatosak, mert „halszemek” képződését és előleválasztást okozhatnak. Zord tárolási lehetőségek esetén alkalmazzuk, akár szabad ég alatt végzett tevékenységek esetén. Ebben az esetben szinte azonnal rá tudunk nedves szövet technológiával kenni a szerszámra rétegeket, akár oly módon is, hogy a poliészter gyanta keverési arányával nagyon rövid fazékidőt, valamint limitált kötési időt valósítunk meg. Fontos tény az, hogy epoxi gyanta alkalmazása esetén a szilikonos formaleválasztók alkalmazása nem szerencsés abban az esetben, ha a kötési folyamat során az exotermia 240–250°C-nál nagyobb hőmérsékleti csúcsokat termel.

1.5. Belső formaleválasztók

A belső formaleválasztók növényi olaj, vagy polimer alapúak. 0,5-1%-ban szokták a gélbe keverni, amely elsősorban észter alapú mátrix ebben az esetben. Mivel ezek az anyagok nem férnek össze a gyantával, ezért a felületre kivándorolva, a kötési szegmens során, általában az exoterm folyamatok közepette érik el a kívánt leválasztó hatást.

2. FORMALEVÁLASZTÓK KIVÁLASZTÁSA

A kiválasztás szempontjai:

Milyen mátrixot használunk a termék előállítására?

Milyen technológiát, milyen anyagból készült szerszámot alkalmazunk a gyártásnál?

Hogyan szeretnénk felhordani a formaleválasztót?

Milyen hőmérsékleten köt a gyanta?

Kell-e festeni, vagy ragasztani a terméket?

Hány terméket kell kivenni a szerszámból?

3. FORMALEVÁLASZTÓK ALKALMAZÁSA

A szerszám felületét nagyon gondosan meg kell tisztítani, hogy az esetleges korábbi formaleválasztó maradványok ne akadályozzák meg az új anyag tapadását a szerszám felületéhez. Ha szükséges, akkor pórustömítőt kell alkalmazni, esetenként 3-5 rétegben. Ez elsősorban fa vagy műanyaghab alapanyagú szerszámok alkalmazása esetén különösen fontos. Ezzel elérhető, hogy a termék felszíne sima legyen, és ne jöhessen létre fizikai

tapadás a gél és a szerszám között. A gyártó által javasolt rétegszámban, az előírt várakozási időket betartva, fel kell hordani a formaleválasztót. A nagy nyíró feszültségnek kitett helyeken célszerű a rétegszám növelése. Az utolsó réteg felhordása után hosszabb várakozási időt, vagy hőkezélést szoktak előírni a gyártók. Ez zömében csak akkor teszik, ha fémből készült negatív sablonban dolgoztunk. Ha az előírásokat gondosan betartjuk, akkor nagyon sok készterméket vehetünk ki a szerszámból, anélkül, hogy újabb felület-előkészítést kellene végeznünk. A formaleválasztó réteg felújítása akkor válik szükségessé, ha a termék kivétele érezhetően nehezebbé válik. Ilyenkor elég egy újabb réteg felhordása, amelyet ugyanúgy kell kezelni, mint a korábbi utolsó réteget.

4. TANÁCSAIM

Megjegyzendő, hogy a formaleválasztók ára a gyártás alapanyagaihoz viszonyítva nem túl magas. **Sorozatgyártásnál** (100 darabnál nagyobb mennyiségek esetén) érdemes a **többszöri leválasztást biztosító korszerű terméket** választani, mert az egy termék előállításához szükséges munkaidőt jelentősen csökkenti, mivel a szerszám tisztítása könnyebbé válik és csak nagyon ritkán kell a formaleválasztó bevonatot felújítani. Ennek következtében a drágább formaleválasztó alkalmazása jelentősen csökkentheti az egyéb költségeket. Nem gazdaságos viszont a drága szerek alkalmazása akkor, **ha csak egy vagy két terméket kell kivenni a szerszámból**, vagy a szerszám tulajdonságai miatt a leválasztó bevonat minden kivételnél megrongálódik. Ilyenkor a **viaszok alkalmazása** lehet a legjobb ár/érték arányú megoldás.

5. FELHASZNÁLT IRODALOM

1. http://www.alvinplast.hu/index.php?option=com_content&view=article&id=825&Itemid=191
2. Michael C. Y. Niu: Airframe Structural Design Lockheed Aeronautical Systems, Company Burbank, California USA 1990. ISBN No. 962-7128-04-X
3. S. R. Reid and G. Zhou: Impact Behavior of Fibre-Reinforced Composite Materials and Structures Cambridge, England 2000. ISBN 1 85573 423 0
4. Serge Aberte: Impact on Composite Structures, Cambridge England 1998. ISBN 0-521-47389-0
5. G. Lubin: Handbook of Composites Reinhold in New York 2002.
6. Czvikovszky-Nagy-Gaál: A polimertechnika alapjai, Műegyetemi Kiadó Budapest, 2000.