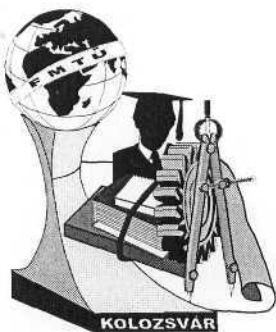


FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2004. március 26-27.



ELŐGYÁRTMÁNY KÜLÖNFÉLE HIBÁINAK HATÁSA A HÁTRAFOLYATOTT TERMÉK MINŐSÉGÉRE

Lukács Zsolt, Dr. Gál Gaszton

ABSTRACT: In this paper, the reasons of various aesthetical and functional defects occurring during the mass production of aerosols and tubes will be discussed. It will also be shown what kind of preform defects will cause certain final product defects. The examination strategies suitable to analyse the product defects will also be shown. By evaluating the results with a series of systematic experiments, the most critical preform defects will be summarised from the point of view of the quality of final product. Finally, some technological improvement will be proposed to reduce the number of faulty products.

ÖSSZEFOGLALÁS: Jelen dolgozatunkban bemutatjuk, hogy a napjainkban nagyszámban előállított aerosolos palackok és tubusok gyártása során milyen esztétikai és funkcionális hibák keletkeznek. Feltárjuk, hogy az egyes késztermékhibák milyen előgyártmány hibákra vezethetők vissza, illetve ezen hibák keletkezésének folyamata milyen vizsgálati stratégiával elemezhető. Végezetül egy szisztematikus kísérletsorozat eredményeit kiértékelve meghatározzuk, hogy melyek azok az előgyártmány hibák, amelyek a legkritikusabbak a késztermék minősége szempontjából. Javaslatokat teszünk a problémás technológiai lépések átgondolására, amelyekkel a selejt termékek száma csökkenthető.

BEVEZETÉS

Az aerosolos palackok és különféle tubusok nagyszámban fordulnak elő a mindennapjainkban. Ezen termékek gazdaságos gyártási technológiája a hátrafolyatás. A szigorúbb minőség ellenőrzési szabályok egyre nagyobb minőségi igények elé állítják a palackok és tubusok előállítóit. A hátrafolyatási technológia előgyártmánya egy tárcsa jellegű termék, amelynek hibái rendszerint megjelennek a folytatott készterméken. Előadásunkban bemutatjuk, hogy az egyes tárcsahibák a tárcsa előállítási technológiájának melyik lépésében keletkeznek és melyik előgyártmány hiba milyen jellegű hibát okoz a folytatott készterméken.

KIFOGÁSOLT KÉSZTERMÉK HIBÁK

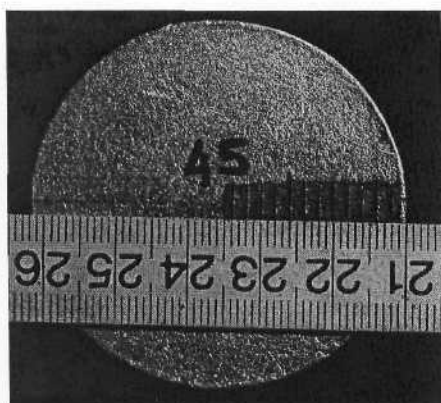
A késztermék minősége szempontjából legveszélyesebb előgyártmány hibák elemzését célszerű a készterméktől kiindulva vizsgálni. A gyártási folyamat végén a termékeket lakkozással, vagy festéssel látják el. Természetesen azon kisebb hibák, amelyeket a lakk, vagy festék elfed és nem jelentenek veszélyt a termék élettartamára nem képezik vizsgálataink tárgyát. Vizsgálataink során elsősorban a minőségi követelményeket nem kielégítő, esztétikai és funkcionális hibákkal foglalkozunk. Ezen kifogásolt hibák a gyártó és az átvevő cég tapasztalatai alapján a következők:

- Matt sáv a folytatott palást felső harmadában,
- A felületből kiszakadt anyagdarabok, kráteresség,
- A felület felhólyagosodása,
- Pikkelyes ráncos felületű palást,
- Palást felszakadások.

Vizsgálataink kiindulási elve az volt, hogy keressük meg a készterméken kifogásolt hibák helyileg hol helyezkedtek el a tárcsán a folytatás előtt. Elemezzük, hogy ott volt-e valamilyen sérülése a tárcsának és ha volt, az milyen kapcsolatba hozható a késztermék hibájával, illetve a tárcsa előállításán melyik technológiai lépésben keletkezett. Mindezek alapján a kutatómunka első célja a folyatási eljárás során az anyagáramlás vizsgálata volt.

ANYAGÁRAMLÁS VIZSGÁLATA A HÁTRAFOLYATÁS SORÁN

Az anyagáramlás vizsgálata céljából a szakirodalmi áttekintés és egyszerű előkísérletek elvégzése után végelelemes modellezést végeztünk. A modellezést a Qform nevű, alakítástechnológiai folyamatokat modellező szoftver segítségével végeztük. A végelelemes modellezésből kapott eredmények realitását, megbízhatóságát alakítási kísérletekkel igazoltuk. Kidolgoztunk egy olyan módszert, aminek segítségével a folytatás után is azonosítható jelölésekkel láttuk el az előgyártmányként szolgáló



tárcsákat. Így az anyagáramlás az alakítás során nyomon követhetővé vált. Ilyen jelöléssel ellátott tárcsa látható az 1. ábrán. Természetesen e jelöléseknek olyannak kell lenniük, hogy elviseljék a folytatás előtti koptatást és kenést, továbbá ne befolyásolják az anyagáramlást. A végelelemes futtatások és az alakítási kísérletek eredményei az anyagáramlás tekintetében jó egyezést mutattak. Ezek figyelembevételével az alakítás folyamatára az alábbi következtetések vonhatók le:

1. ábra.

1. A hátrafolyatott darab palástfelületének felső harmada - a paláston szinte mindig megjelenő fényes övig terjedő rész - a folyatási tárcsa palástfelületéből jön létre.

2. A hátrafolytatott darab palástfelületének alsó kétharmada a folytatási tárcsa alsó - matricoldal felőli - homlokfelületének körgyűrű alakú sávjából jön létre a folytatás során.
3. A hátrafolytatott darab teljes belső felülete a folytatási tárcsa felső - folytatóbélyeg felőli - homlok felületéből képződik.

A HIBÁK VIZSGÁLATÁNAK ELVE

Az anyagáramlás megismerése után a készterméken megjelenő hiba visszavezethetővé vált a tárcsa felületére. Az előzetes szakmai egyeztetések és az általunk feltételezett késztermékhiba - tárcsahiba kapcsolatok vizsgálatára kísérletsorozatot terveztünk. Üzemi körülmények között jellegzetes tárcsahibákkal ellátott nagyszámú, szisztematikus kísérletet végeztünk. Egy adott hibatípus-sorozaton belül jellegre azonos, de a műhiba méretét és orientáltságát tekintve különböző tárcsákat folytattunk. Minden egyes tárcsát a folytatás előtt fényképpel és szöveges leírással is dokumentáltunk, és olyan jelöléssel láttuk el, amely lehetővé tette a folytatás utáni azonosítását. A folytatás utáni szemrevételezésnél megvizsgáltuk, hogy a készterméken megjelent-e valamilyen kifogásolt hiba. Ha igen, akkor az azonosító jelölés és az anyagáramlás ismeretében meghatározhatóvá vált az adott műhibával ellátott tárcsa és a késztermék hibája közti összefüggés.

A VIZSGÁLAT EREDMÉNYEI, KÖVETKEZTETÉSEK

A kísérletsorozat elemzésénél nem foglalkoztunk azon hibatípusokkal, amelyek csak akkor eredményeznek hibás terméket, ha irreálisan nagy méretűek, hiszen az ilyen hibás tárcsákat a többszöri minőségellenőrzés során egyértelműen kiszűrhetők. Ezek figyelembevételével a következő megállapítások tehetők a kifogásolt hibák okaira:

Matt sáv a folytatott palack felső részén:

Az ilyen fajta hiba leggyakrabban valamilyen kenési egyenetlenség miatt keletkezik. A kenési egyenetlenség létrejöhet a tárcsakivágás során keletkező sorja miatt. A folytatás előtti koptató eljárásnál a kivágási sorja nem kopik le megfelelő mértékben és így kerül a tárcsa a matricába akkor a folytatás elején, amikor a folytatóbélyeg „meghajlítja” a tárcsát a matrica oldaláról, a sorja elkenheti a kenőanyagot és ez okozhatja a matt felület kialakulását. Ilyen hiba elkerülhető ún. kúpos tárcsák használatával. Ezek a tárcsák már előhajlítottan kerülnek a matricába ezért ez a kedvezőtlen jelenség kiküszöbölhető.

Kráteresség, felületből kiszakadt anyagdarabok:

Ilyen hiba a tárcsa folytatótöke oldali élén lévő rálapolódás miatt alakulhat ki. Rálapolódás keletkezhet túl magas kivágási sorja, túlkoptatás, vagy mindkettő miatt a koptatáskor, de hibás, hengeres felületén kitüremkedést tartalmazó tárcsának a folyató matricába való betolásakor bekövetkező elfordulása, befeszülése, esetleg a folyató sajtó adagolójának helytelen beállítása miatt is. Ezeknél a daraboknál valószínűleg a magas kivágási sorja a hiba oka. E daraboknál a sorja a koptatáskor a felületre lapolódik. Ez bekövetkezhet normális sorjamagasságú darabok túlkoptatásánál is.

Felület felhólyagosodása:

A felület felhólyagosodása a tárcsában lévő zárványok miatt következik be. Az elektronmikroszkópos és mikroszondás vizsgálatok kimutatták, hogy a hólyagok alatt Na, Mg és Cl elemek, a fürdő tisztítására használt sónak a fürdőben fel nem úszott részecskéi, tehát óriási kloridzárványok vannak. Ezek a zárványok a tárcsa kivágását követő hőkezelésnél megduzzadnak, és felnyílásokat hoznak létre az anyagban. A koptatáskor e hólyagok elverődnek, ami az észlelésüket megnehezíti, a folyamat során azonban megjelennek a késztermék felületén. E hibatípus kiküszöbölése érdekében az alumínium öntvehengerlése előtti salak és zárványtalanító eljárásnál finomítani kellene.

Palást felszakadások:

Az ilyen felszakadás oka csak a matrica egy alkotója környezetében kialakuló kenési elégtelenség lehet. Kenési elégtelenség úgy alakulhat ki, hogy a műhibás rész letörli, lehúzza a kenőanyagot a matricáról ott, ahol felcsúszik. Ezen a részen lecsökken az anyagnak a bélyeg mozgási irányával ellentétes sebessége az ép kenésű helyeken kialakuló sebességhez képest. Ez a sebesség-eltérés a folyatórésben, a bélyeg élének közelében a hibás kenésű részben tengelyirányú húzófeszültséget és felszakadást okoz. Az a tény, hogy több felszakadás keletkezik itt egymás alatt, egyrészt az alakítási szilárdságnak az alakváltozási sebességtől függő voltával, másrészt a súrlódási tényezőnek a relatív sebességtől függő voltával (az ún. *stick-slip* jelenséggel) magyarázható.

Lukács Zsolt / Tudományos segédmunkatárs

Miskolci Egyetem Mechanikai Technológia Tanszék / H-3519 Miskolc, Egyetemváros

Telefon: (00-36) 46-565-111 (18-45)

E-mail: lzsolt@kugli.metuni-miskolc.hu

Dr. Gál Gaszton / Egyetemi adjunktus

Miskolci Egyetem Mechanikai Technológia Tanszék / H-3519 Miskolc, Egyetemváros

Telefon: (00-36) 46-565-111 (18-45)

E-mail: metgalga@gold.uni-miskolc.hu