XI. FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2006. március 24-25.

AUSZTENITES HŐ- ÉS KORRÓZIÓÁLLÓ LEMEZEK TULAJDONSÁGAI, MÉLYHÚZHATÓSÁGA

Róth Sándor

Summary

Sheet metals for deep-drawing process must ensure good formability. To know this property of metal sheets is very important to decide whether the product can be processed or not.

The dates given by the sheet metal producers does not help to know deep-drawability of austenitic steel sheet. Because of it we have to carry out many experiments to get relevant data which are contact with the drawability of sheet. The most important properties are: mechanical properties, planar and normal anisotropy, hardening coefficient, ability for earing, limited drawing ratio etc.

This paper aims to present the experimental work carried out to determine above mentioned properties of austenitic sheets, and at the same time to show the connection between the properties and drawability of the very wide range used sheet metals.

Parts of this report: Deep-drawing operation. State of stresses and strains. Sheet metal properties. Experimental work. Results of experimental work. Evolution of its.

Összefoglalás

A mélyhúzási művelet nagy alakíthatóságot követel meg a lemezanyagtól. Az alakíthatóság mértékének ismerete fontos, hogy eldönteni, hogy elkészíthető-e a termék. A hő- és korrózióálló lemezeket gyakran alkalmazzák az iparban. A gyártók által a lemezanyag tulajdonságairól közölt információk nem elegendőek a mélyhúzhatóság megítéléséhez. Ezért szükséges, hogy kísérleteket végezzünk. Célunk tehát, kísérleti úton meghatározni a mélyhúzhatóság előrejelzéséhez szükséges anyagi jellemzőket.

Az előadás főbb részei:

A Mélyhúzó művelet bemutatása, feszültségi és alakváltozási állapot. Lemezanyagok főbb tulajdonságai. Lemezeken végzett kísérletek. Kísérleti vizsgálatok eredményei, kiértékelése.

1. A mélyhúzó művelet bemutatása:

Mélyhúzás az a képlékeny lemezalakító művelet, amellyel sík lemezből az anyag szétválasztása nélkül üreges testet állítunk elő. A mélyhúzás elvi vázlatát az 1/a. ábra szemlélteti. A művelet során a lemez bonyolult, egyenlőtlen igénybevételt szenved. A mélyhúzás eredményessége a

felhasznált lemez tulajdonságaitól, a szerszám kialakításától (r_m , r_b , z), a művelet technológiai paramétereitől (kenés, sebesség, stb) függ.

1. ábra

A mélyhúzás elvi vázlatja és a lemez alakváltozása

Ha D átmérőjű és s vastagságú terítékből d átmérőjű és h magasságú edényt akarunk készíteni, az üreges test feneke a teríték d átmérőjű részéből alakul ki, a palást, pedig a $(D-d)/2$ területű körgyűrűből. Legjobban úgy szemléltethetjük az alakváltozást, hogy a körgyűrűt trapéz alakú részekből összetettnek tekintjük és ez a trapéz fog négyzetté deformálódni. Ez azt eredményezi, hogy a lemez síkjában érintő irányú nyomó feszültség ébred, ez eredményezi a ráncosodást. A ráncosodás kiküszöbölésére alkalmazzuk a ráncgátlót. (1/b. ábra).

A mélyhúzás folyamán a lemez különböző részeiben az anyag feszültségi állapota időben változik. A fenékrészen kéttengelyű húzó feszültség alakváltozás nem jelentős. A fenék és palást közötti átmenetnél a lemez húzó igénybevétele miatt a lemezvastagság jelentősen csökkenhet. A ráncgátló alatt a lemezben ébredő tangenciális nyomó feszültség hatására a falvastagság növekszik. Mélyhúzásnál a hiba abból adódhat, hogy az edény feneke leszakad. Ez akkor következik be, ha a mélyhúzó erő – melynek része az alakításra, a húzógyűrű élén történő kettős hajlításra és a különböző helyeken fellépő súrlódás legyőzéséhez szükséges erő túlzottan nagy. Valamennyi fentebb felsorolt paraméter úgy kell tehát megválasztani, hogy a mélyhúzó erő, azaz a lemez húzó igénybevétele minél kisebb legyen [1]

2. Lemezanyagok tulajdonságai

Az iparban gyakran használnak hő- és korrózióálló acélokat számos kedvező tulajdonságuk miatt. A korrózióálló acélokat a gyógyszer-, élelmiszeriparban tömegesen, de a belső építészetben és használati termékeknél is nagy számban alkalmazzák.

A hő- és korrózióállóság az acéloknak a revesedéssel (gázkorrózióval) szembeni ellenállását jelenti nagy üzemi hőmérsékleten ($>500^{\circ}\text{C}$). Főként a vegyipar, és a kohászat használ ilyen acélokat nagyobb mennyiségben.

A magyar és nemzetközi szabványok tartalmazzák ezeknek az acéloknak is a legfontosabb mechanikai és alakíthatósági tulajdonságait ($R_{p0,2}$, R_m , A , Z , stb.). Amennyiben a felhasználónak további, az alakíthatósággal kapcsolatos jellemzőkre van szüksége, azokat a mélyhúzási technológia tervezése előtt célszerű meghatározni. Ilyenek: a lemezanyag folyásgörbéje, keményedési kitevője, síkbeli és merőleges anizotrópiája, az Erichsen-féle mélyítési szám. A mélyhúzhatóságról pedig a csészehúzó vizsgálat eredménye adja a legmegbízhatóbb információt.

3. Kísérleti terv

Fentiek alapján az alábbi lemezvizsgálati kísérleteket végezzük:

Szakítóvizsgálat: A vizsgálatokat a hengerlési iránnyal párhuzamos (0°), a hengerlési iránnyal 45° -os szöget bezáró, és 90° alatt kivett próbatesteken fogjuk elvégezni. A kb. 20%-os nyúlásig húzott próbadarabokon határozzuk meg a merőleges anizotrópia értékét (r , r -átlag).

Folyásgörbe felvétele: Különböző lemezanyagokra többféle módszerrel (trapéz alakú próbatest húzása, valódi feszültség – nyúlás meghatározása, Watts-Ford eljárás, stb.) meghatározzuk a lemezanyagok folyásgörbéjét és a folyási függvényben szereplő keményedési kitevőt.

Erichsen-féle mélyítő próba: Ebből a mélyíthetőségi számon kívül információt kapunk a lemezanyag síkbeli izotrópiájára és szemrevételezéssel a szemcsefinomságra is.

Csészehúzó vizsgálat. Az Magyar Szabvány (MSZ 5731.), [2] szerinti csészehúzó próba adja a legközvetlenebb eredményt a mélyhúzhatóságról. Ez a vizsgálat lehetővé teszi azt is, hogy a mélyhúzási folyamat különböző szerszámozási és technológiai paramétereinek hatását is megismerjük (2. ábra).

2. ábra

A csészehúzó vizsgálat elvi vázlata

Mikroszkópi vizsgálatokkal határozzuk meg a lemezanyagok szemcsefinomságát, a mélyhúzó kísérletek előtt és a továbbhúzó műveletek előtti hőkezelések után.

4. Kísérleti eredmények feldolgozása:

A kísérletek eredményeként kapcsolatot keresünk az ismertett lemezanyag tulajdonságok és a mélyhúzhatóság, azaz az egy műveletben elérhető legnagyobb húzási viszony ($\beta_{\max}$), vagy a legkisebb húzási fokozat (m) között.

Az anyagvizsgálatok jelenleg is folynak, az eredményeket az előadásom során ismertetjük részletesen.

Felhasznált irodalom

1. E. A. Popov: Osznovü Teoriji Lisztovoj stampovki. Masinosztroenije, Moszkva, 1977. pp.127-154
2. MSZ 5731. 52. kötet: Sajtoló és térformázó szerszámok

Róth Sándor / főiskolai hallgató

Kecskeméti Főiskola GAMF Kar Kecskemét Izsáki út 10.

+36-20/516-15-58 / rothsandor@vipmail.hu