



FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA

Kolozsvár, 2000. március 24-25.

Lemeztermékek előállítása hossz és keresztirányú vastagságkülönbséggel

Baross Botond

It becomes more and more important in the production and processing of steel products to elaborate new technologies which result in energy and material saving. The processing industries, particularly the automotive industry and transportation demand products which are optimised with respect to loading, weight and cost. The spreading of other structural materials replacing steel, such as aluminium, magnesium and different plastics also encourages the elaboration of new processes.

Until the late eighties there existed only rolled pre-plates of unique thickness for the production of deep-drawn plates. Two new processes appeared in the nineties for the production of plates with different thickness, "Tailored Blanking" (TB) and "Flexibles Walzen" (FW). We can find several examples of applying these in the field of bodywork production (ULSAB/ULSAC). One of the further technologies – which can be combined with these or can replace them – uses the temperature dependence of the formability of steels. Forming with profiled cylinders is possible, as well.

1. Bevezetés

Az acéltermékek gyártása és feldolgozása során mind fontosabbá válik új technológiák kidolgozása, amelyek energia és nyersanyag megtakarítását eredményezik. A feldolgozóipar, leginkább az autóiipar valamint a szállítmányozás igényli a terhelés, súly és költség szempontokból optimalizált termékek előállítását. Az acélt kiváltó más szerkezeti anyagok, mint alumínium, magnézium és a különböző műanyagok terjedése is ösztönzőleg hat az új eljárások kidolgozására.

Az acéliparban meglévő technikai tudás és kapacitások kihasználását megcélózva, 33 iparvállalat bízta meg a Porsche AG egy leányvállalatát, egy új koncepciójú autókarrószeria megalkotásával: „ULSAB” - UltraLight Steel Auto Body. A sikeres munka eredményeként, az egy átlagos személygépkocsi tömegének 30%-át kitevő „nyers” karosszérián közel 25%-os súlycsökkentést sikerült elérni.

A főként mélyhúzott, hajlított lemeztermékek gyártásához, a nyolcvanas évek végéig csak azonos vastagságú hengerelt előlemezek álltak rendelkezésre. A kilencvenes években két új eljárás

került kidolgozásra. A „Tailored Blanking” (TB) valamint a „Flexibles Walzen” (FW). Ezek alkalmazására számos példát láthatunk az autókarosszériagyártás területén. Ezen eljárásokkal kombinálható vagy azokat felváltó további technológiák egyike az acélok alakíthatóságának hőmérsékletfüggését használja ki, de ugyanígy lehetséges a profilozott hengerekkel való alakítás.

2. „Tailored Blanking”

Különböző összetételű, felületi minőségű és/vagy vastagságú lemezek alakítás előtti összehegesztése révén nyerhetjük az úgynevezett „tailored blanking” termékeket. Az eljárás során a különböző lemezeket nagy pontossággal vágják méretre, majd lézer segítségével hegesztik össze. A varrat futása szerint a termék lehet egyenes hegesztési varratú (TB) vagy görbe mentén futó (TEB). A hegesztési varrat elhelyezkedése egyszerre függ a késztermék geometriájától és az alakítási folyamattól.

A különböző minőségű lemezrészecskék nem csak eltérő alakváltozási jellemzőkkel, de más-más felületi érdességgel rendelkezhetnek, amelyre figyelemmel kell lenni a mélyhúzás során. Maga a hegesztési varrat is befolyásolja az alakadási folyamatot, hiszen a varrat és környezete az alapanyagtól eltérő fizikai jellemzőkkel bír. A súrlódási viszonyok helyileg fellépő megváltozása jól megfigyelhető a homogén és a kombinált lemezminőségű, azonos geometriájú próbadarabok hegesztési varratának elhelyezkedésén, az alakítás után.

A „tailored blanking” eljáráshoz leginkább a lézerrel történő hegesztés ajánlott gazdaságossági, pontossági és termelékenységi szempontokat figyelembe véve. A kötésnek nem csak a késztermék funkciója szerinti terhelést, hanem az alakításkor keletkező feszültségeket is megfelelő módon kell viselnie. A varratban és kb. 5 mm-es környezetében megjelenő változásokat jól mutatják a keménységi értékek ugrásszerű változásai (lemezvastagság kb. 0,75 ... 1,5 mm).

Az autókarosszéria ipar számos területen alkalmazza az eljárást, hogy az egyes elemeket lehetőleg egy mélyhúzó szerszámmal, egy lépésben és minél kedvezőbb tulajdonságokkal állítsák elő. Az ajtóbelső, hossztartók, az alvázlemez, de ugyanígy az oldalfal, tető és a rugófeltekerő elemek is beépítésre kerültek az „ULSAB” - karosszériával készített tanulmányautóba. Ennek folytatásaként, a külső karosszériaelemek átgondolásával foglalkozik az „ULSAC” projekt.

A „tailored blanking” nagy előnye az a szabadság, amelyet a tervező a különböző anyagtipusok, felületek és tulajdonságok ötvözésével nyer, de a technológiának nagy a beruházásigénye és a megfelelő termelékenység eléréséhez párhuzamos gyártósorok beállítására van szükség. [1] [2]

2. „Flexibles Walzen”

A kilencvenes évek elején, az Aacheni Műszaki Főiskola Képlékenyalakítási intézetében (Institut für Bildsame Formgebung der RWTH Aachen) került sor az egyszerűnek tűnő, de sok folyamatirányítási kérdést felvető technológia kidolgozására. Az eljárás, amellyel hosszirányban változó keresztmetszetű lemeztermékeket állítanak elő, a hengerrés hengerlés közbeni állítása révén valósul meg.

A technika alkalmazásának nehézsége, hogy szinkronba kell hozni a hengerlés közben változó befutó és kifutó sebességeket, valamint a megfelelő alakító hatás érdekében figyelembe kell venni a résállítással párhuzamosan változó nyomott felületet. A szabályozásnak nyomon kell követnie a szalag mindenkor vastagságát és sebességét úgy, hogy eközben az előre meghatározott hengerlési tervet módosítsa. Az eljárás nagy előnye, hogy termelékenysége sokszorososa a „tailored blanking”-ének és a feldolgozás során nem szükséges költséges kötési technika (hegesztés) alkalmazása, a különböző tulajdonságú és vastagságú lemezrészecskék kombinálásához. Ugyanakkor jóval kisebb szabadságot ad mind a geometriát, mind a variálható mechanikai tulajdonságokat illetően. Az ipari alkalmazáshoz szükséges reprodukálhatóság és termelékenység eléréséhez ugyanakkor elengedhetetlen a technológia teljes automatizáltsága, amelynek megvalósítása költség és munkaigényes. [3] [4] [5]

3. A hengerállványok rugóállandóját kihasználó elméletek

Az előzőekben említett két, már gyakorlatban is kipróbált gyártási eljárás mellett lehetőség van más alapelven működő technológiák kidolgozására. Ilyenek lehetnek azok a technikák, amelyek során a hengerállványok, máskor nemkívánatos rugalmasságát használjuk ki, változó vastagságú lemeztermékek előállításához. A hengerállványokat és a rajtuk végzett hengerlési szűrésokat jellemezhetjük az úgynevezett „hengerlési karakterisztika diagrammal”. E diagram ismeretében akár az állvány, akár a hengerrésbe kerülő anyag paraméterei változtathatóak. Az így nyerhető termékek elvileg az előzőekben ismertetett két technológiával előállítható jellemzőket viselhetik.

Irodalom

- [1] *L.Kessler, P.Ufermann, Thyssen Krupp Stahl AG*
Umformen von Tailored Blanks - Simulation und Experiment
13.ASK (1998) Tagungsband Vortrag 3.4.
- [2] *Franck Cayssials,*
Specific forming Limit Curves for Tailored Blanks
40th Mechanical Working and Steel Processing Conference 1998 – p.55
- [3] *W.Bleck, R. Kopp, RWTH Aachen*
Herstellung und Verarbeitung von neuen Stahlfeinblech-Werkstoffen
13.ASK (1998) Tagungsband Vortrag 6.1.
- [4] *Andreas Hauger und Reiner Kopp, (Aachen)*
Kostengünstiges Verfahren
Fertigung, Band 23. (1995) Heft 10. S.40-42.
- [5] *Andreas Hauger und Reiner Kopp, (Aachen)*
Flexibles Walzen - Auf dem Sprung zum industriellen Einsatz
13.ASK (1998) Tagungsband Vortrag 3.3.

Baross Botond doktorandus

Miskolci Egyetem, Anyag- és Kohómérnöki Kar
Miskolc – Egyetemváros 3515. Fémtechnológiai Tanszék
Tel: +36/46/565094, E-mail: fembb@gold.uni-miskolc.hu