FIATAL MŰSZAKIAK TUDOMÁNYOS ÜLÉSSZAKA XIX.

Kolozsvár, 2014. március 20–21.

DP 800 DUÁLFÁZISÚ LEMEZ CSAPHEGESZTÉSE

STUD WELDING ON DUAL PHASES SHEET (TYPE DP 800)

BERNÁTH Mihály⁽¹⁾, JUHÁSZ Krisztina⁽²⁾

(1) Kecskeméti Főiskola GAMF Kar Anyagtechnológia Tanszék, Cím: Magyarország, 6000, Kecskemét, Izsáki út, 10.; Telefon / Fax: +36-76-516 374, bernath.mihaly@gamf.kefo.hu

(2) Kész Ipari Gyártó Kft.; Cím: Magyarország, 6000 Kecskemét, Izsáki út 6.; Telefon: +36 20 3539832; juszi78@gmail.com

Abstract

The automotive industry pursue reduced of the specific enery consumption since decades. One of the several options is the reducing of the weight of the car with thinner bodywork sheets. But the thinner bodywork elements need a suitable strength, so it develops and use material with increasing tensile and yield strength. Often the base sheet is dual phase (DP) steel (ferrite + martensite structures), which has got high strength (450-1000 MPa). These sheets made by special heat treatment and rolling technologies. Some of structural elements fixed with different technologies (e.g.: stud welding and bead welding) onto the bodywork. The heat of the welding changing the original grain structure, which cause of change of the mechanical properties. Our research work we are testing how develops the joint after stud welding with different technological parameters on DP 800 dual phases sheet steel, what effect have to the sheet's structure and the joint's mechanical properties. After welding we examine the binding energy, formation and hardness of welded joints. We describe our research work results within the TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV project.

Keywords: automotive industry, dual phases steel sheet, stud welding, changes of structures and properties of welded joint.

Összefoglalás

Az autóipar évtizedek óta törekszik a fajlagos energiafelhasználás csökkentésére. A több lehetséges megoldás közül az egyik az autó önsúlyának csökkentése vékonyabb karosszéria lemezek alkalmazásával. A vékony karosszériaelemek biztonságának megtartásához azonban biztosítani kell a megfelelő szilárdságot, aminek következtében egyre nagyobb szakítószilárdságú, folyáshatárú anyagok kerülnek kifejlesztésre és alkalmazásra. Gyakran a lemezanyagok duálfázisú (ferrit + martenzit szövetszerkezetű) acélok, melyek 450–1000 MPa szakítószilárdsággal rendelkeznek. Ezek speciális hőkezelési, hengerlési technológiákkal előállított lemezek. A karosszériára az egyes szerkezeti elemeket különböző eljárásokkal (pl.: csap-, és dudorhegesztéssel) rögzítik. A hegesztés során bevitt hő megváltoztatja az eredeti szövetszerkezetet, ami a mechanikai tulajdonságok megváltozását okozza. Kísérleteink során azt vizsgáltuk, hogy a DP 800 duálfázisú lemezre különböző paraméterekkel hegesztett csapok kötése hogyan alakul ki, milyen hatása van a lemez szövetszerkezetére és a kötés mechanikai tulajdonságaira. Hegesztés után vizsgáltuk a kötőerőt, a kötés kialakulását, a hegesztett pont keménységét. A munkánkat a TÁMOP-4.2.2.A-11/1/KONV pályázat keretében végeztük.

Kulcsszavak: duálfázisú lemez, csaphegesztés.

1. A vizsgálat elve

A kísérleteinknél duálfázisú DP 800 típusú lemez próbadarabokra St 37 (4.8) anyagú, M6 méretű csapokat hegesztettünk fel kondenzátor kisülékes csúcsgyújtásos csaphegesztési technológiával. A lemez és a csap bevizsgált kémiai összetétele az 1. táblázatban látható.

1. táblázat. A kísérleti darabok kémiai összetétele

Megnevezés	C	Si	Mn	P	S	Cr	Al	Cu	Nb	Ti	B	N
Csap	0,052	0,0495	0,384	0,0146	0,0086	0,0503	0,0275	0,0879	<0,001	0,0012	0,0003	<0,005
DP800	0,120	0,198	1,43	0,0198	0,0026	0,0268	0,0374	0,0050	0,0170	0,0012	<0,0003	<0,005

A hegesztést Soyer BMS-8N típusú berendezéssel végeztük, szimmetrikus áramcsatlakozással, a mágneses fűvóhatás csökkentése érdekében (1. ábra).

1. ábra. A csaphegesztő berendezés és az áramcsatlakozás

A vizsgálatok során a töltőfeszültséget 20 voltonként léptettük az áramforrás által biztosított 100 és 200 V tartományon belül.

2. A kiinduló anyagok szövetszerkezete

A duálfázisú lemezek előállításánál a hengerlés utáni megfelelő, szabályozott hőmérsékletre történő hűtéssel biztosítják a ferrit-martenzites szövetszerkezet kialakulását (2. ábra).

A lemez és a csap kiinduló szövetszerkezetének mikroszkópi képe a 3. ábrán található. A felvételeken jól látszik, hogy a lemez szövetszerkezete kétfázisú, és lényegesen kisebb szemcse nagyságú, mint a gyakorlatilag tisztán ferrites csapé.

2. ábra. A duálfázis kialakításának elve

DP 800 lemez

St 37 csap

3. ábra: A lemez és csap szövetszerkezete

3. A kötések vizsgálata

Az összehegesztett próbákat szakítóvizsgálatnak és (a csap középvonalán átmenő metszetben) kis terhelőerjű keménységvizsgálatnak (HV 0,2) vetettük alá. A szakítóvizsgálat eredményei diagramban összefoglalva a 4. ábrán, míg egy jellegzetes keménység lefutás az 5. ábrán látható. A szakítóvizsgálat utáni próbatestek a 6. ábrán láthatók, a varrat keménységvizsgálatára pedig a 7. ábra mutat egy képet.

4. ábra. A szakítóerő változása

5. ábra. A kötés keménységének alakulása

6. ábra. A szakítás utáni próbatestek

7. ábra. A kötés keménységvizsgálata

4. Összefoglaló

A kísérletek alapján a következőket állapíthatjuk meg:

1. DP 800-as lemez csaphegesztésénél biztonságosan elérhető olyan kötőerő, ami meghaladja az alkalmazott csap szakítóerejét;
2. a hőhatásövezetben a szövetszerkezet megváltozik, jelentős felkeményedés lép fel;
3. kis töltőfeszültség esetén (100 V) a lemez a hőhatásövezet mentén kiszakad;
4. nagy töltőfeszültségnél a csavar szakítóereje csökken; ennek valószínű oka a mángorolt csavar lágyulása lehet,
5. a javasolt töltőfeszültség 120-160 V.