

Eksperimentalna raziskava vpliva več parametrov na preoblikovalnost pločevine DC01

Hakan Gürün* – İbrahim Karaağaç

Univerza Gazi, Tehniška fakulteta, Oddelek za proizvodno strojništvo, Turčija

Cilj te eksperimentalne študije je bil iskanje parametrov preoblikovanja, ki omogočajo doseganje največjega eksperimentalno določenega vlečnega razmerja. Podaja tudi primerjavo lastnosti preoblikovalnosti pločevine DC01 pri konvencionalnih in hidromehanskih postopkih globokega vleka z ozirom na silo pri vleku. Z identifikacijo idealnih parametrov preoblikovanja je mogoče odpraviti poskuse in napake ter priprave na proizvodnjo izdelka, kakor tudi zmanjšati stroške izdelka in orodja za podobne geometrije in parametre preoblikovanja.

Pločevina DC01 se uporablja pri globokem vleku mnogih izdelkov v različnih industrijah. Pločevina je bila izbrana za eksperiment zato, ker je v široki uporabi, s preizkusi pločevine pa je tudi mogoče identificirati idealne parametre preoblikovanja. Proizvodna industrija potrebuje nove tehnike, s katerimi bo mogoče odpraviti poskuse in napake ter priprave na proizvodnjo izdelka, kakor tudi zmanjšati stroške izdelka in orodja za podobne geometrije in parametre preoblikovanja.

Eksperimentalna študija je bila opravljena na eksperimentalnem sistemu, ki je bil zasnovan, zgrajen in umerjen. Eksperiment je bil zasnovan za izvajanje konvencionalnih in hidromehanskih procesov preoblikovanja ter za zajemanje procesnih podatkov v realnem času z elektromehanskim upravljanjem.

V eksperimentalni študiji so bili najprej identificirani parametri, ki opredeljujejo proces preoblikovanja in jih je treba preučiti. Opravljene so bile eksperimentalne študije s konvencionalnimi in hidromehanskimi procesi globokega vleka z identificiranimi eksperimentalnimi parametri. Vpliv in primerne vrednosti vsakega parametra so bili empirično identificirani in analizirani. Z identifikacijo eksperimentalnih parametrov so bile pridobljene tudi mehanske in kemijske lastnosti eksperimentalnega materiala.

V nadaljevanju so predstavljeni rezultati eksperimentalne študije.

- Tlak v komori matrice, polmer matrice in debelina pločevinastega materiala so parametri, ki so medsebojno povezani in jih ni mogoče obravnavati ločeno.
- Največje vlečno razmerje 2,33 pri hidromehanskem postopku globokega vleka pločevinastega materiala DC01 je bilo doseženo pri tlaku 0 MPa do 30 MPa.
- Največje vlečno razmerje pri konvencionalnem postopku globokega vleka je bilo 2,16.
- Pri hidromehanskem postopku globokega vleka se preoblikovalna sila povečuje s tlakom v komori.
- S povečevanjem polmera matrice se zmanjšuje preoblikovalna sila.
- Okolje, v katerem poteka preoblikovanje, je pri hidromehanskem postopku globokega vleka zelo učinkovito mazano. Pločevina se lahko zato vleče do konca brez gubanja.
- Tlak v komori in debelina pločevine sta tesno povezana parametra, tlak v komori med hidromehanskim globokim vlekom pa mora biti specifičen glede na debelino pločevine.
- Debelina se je v hidromehanskem procesu globokega vleka zmanjšala do 12 %. Ta vrednost je manjša od vrednosti zmanjšanja debeline pri konvencionalnem globokem vleku.

Študija prvič eksperimentalno preučuje vpliv tlaka v komori, polmera matrice in debeline pločevine na preoblikovalnost pločevinastega materiala DC01 pri hidromehanskem in konvencionalnem globokem vleku. Študija tudi pomaga pri določanju parametrov preoblikovanja tega materiala. Vlečno razmerje pri hidromehanskem globokem vleku se je zaradi povečanja tlaka v komori povečalo z 2,16 na 2,33. Rezultati eksperimenta so razkrili ustrezne parametre hidromehanskega in konvencionalnega preoblikovanja z globokim vlekom za vzorce materiala DC01 s cilindrično geometrijo.

Ključne besede: globoki vlek, hidromehanski globoki vlek, konvencionalni globoki vlek, DC01, preoblikovanje pločevine, hidroforming