

Uporaba numeričnih simulacij pri procesu globokega vleka in pridrževalni sistem s segmentnimi vstavki

Mihael Volk^{1,*} – Blaž Nardin¹ – Bojan Dolšak²

¹ Gorenje Orodjarna d.o.o., Slovenija

² Univerza v Mariboru, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

V zadnjem času se stalno povečuje potreba po kompleksnejših izdelkih iz pločevine, kar je še posebej značilno za avtomobilsko industrijo. Poleg tega je trend tudi v uporabi novih, trših materialov, ki pa se težje preoblikujejo. V takih primerih je postala nujna uporaba numeričnih simulacij. S pomočjo numeričnih simulacij se skrajša čas razvoja procesa, proces preoblikovanja pa je tudi bolj obvladljiv. V nekaterih primerih pa tudi to ni dovolj, zato se vedno znova pojavljajo tudi potrebe po novih, naprednejših ter bolj prilagodljivih sistemih. Eden takšnih sistemov je tudi pridrževalni sistem, ki je opisan v tem članku.

Eden najpomembnejših parametrov pri preoblikovanju pločevine je pridrželna sila. Pridrželna sila je še posebej pomembna pri procesu globokega vleka in je včasih celo edini parameter, na katerega lahko občutno vplivamo. S pridrželno silo nadzorujemo tok materiala, ki ima neposreden vpliv na nastanek razpok ter gub, torej na kakovost vlečenih pločevinastih izdelkov.

V članku je zato opisana optimizacija pridrželne sile ter pridržalnega sistema s segmentnimi vstavki. Optimizacija je bila narejena s pomočjo metode končnih elementov in mehke logike. Takšna kombinacija optimizacije v preteklosti še ni bila narejena in prav zato takšnega pridrževalnega sistema s segmentnimi vstavki ne najdemo nikjer drugje.

Omenjeni segmentni način pridrževanja je v članku primerjan z običajnim postopkom pridrževanja. Za eksperiment je bil uporabljen industrijski primer iz bele tehnike. Rezultati so pokazali, da je mogoče z uporabo krajevno odvisne pridrželne sile občutno izboljšati kakovost izdelkov. Izdelki, narejeni s segmentnim pridrževanjem, so bili bistveno kakovostnejši in brez napak kot so gube ali razpoke. Rezultati numeričnih simulacij so bili potrjeni tudi z eksperimentom.

Sistem se je izkazal kot izredno prilagodljiv. Posebnost tega sistema je, da so segmentni vstavki vedno v neposrednem stiku s pločevinasto platino, zaradi česar imamo boljši nadzor nad procesom. S tem sistemom je mogoče nadzorovati tok materiala tako krajevno kot tudi časovno, kar z običajnimi sistemi ni mogoče, hkrati pa so rezultati občutno boljši. Tehnološko okno kakovostnih izdelkov je v tem primeru širše. Za optimalno delovanje pridržalnega sistema potrebujemo poseben sistem hidravličnih blazin stiskalnic, ki pa ga zaenkrat v proizvodnji najdemo le redko. Sistem pa ima veliko prednosti in zato je pričakovati, da se bo v industriji vse bolj uveljavljal.

Analiza v članku je narejena samo s krajevno odvisno pridrželno silo, in sicer za 10 segmentnih vstavkov. Ni pa bila uporabljena časovno odvisna pridrželna sila, ki lahko privede še do bistveno boljših rezultatov. V prihodnje je zato treba več pozornosti posvetiti tudi uporabi časovno odvisne pridrželne sile.

Rezultate, predstavljene v tem delu, je mogoče uporabiti pri razvoju novih orodij za preoblikovanje pločevine. Opisani sistem pridrževanja je uporaben predvsem za zahtevnejše izdelke, ki jih ni mogoče kakovostno izdelati z do sedaj znanimi sistemi pridrževanja. Optimizacija pridrželne sile s kombinirano uporabo numeričnih simulacij in mehke logike lahko občutno skrajša čas optimizacije.

©2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: preoblikovanje pločevine, globoki vlek, segmentni sistem pridrževanja, metode končnih elementov (MKE), optimiranje