

Študija parametrov kakovosti in vedenja aluminijaste pločevine, kovičene z zabijalnimi kovicami, za različne pogoje spajanja

Jacek Mucha*

*Tehnični institut Rzeszów, Fakulteta za strojništvo in letalstvo, Poljska

Vse večja uporaba lahkih materialov v sodobni avtomobilski industriji je prinesla tudi razvoj novih tehnologij spajanja. Enostransko kovičenje z dvokrako zabijalno kovico (SPR) je zaradi svojih prednosti v primerjavi s tradicionalnimi postopki spajanja postopoma postalo ena od najpogostejše uporabljenih rešitev za spajanje aluminijastih delov. Postopek predstavlja konkurenco tradicionalnim tehnikam spajanja, kot sta točkovno in obločno varjenje. Pri SPR gre v bistvu za operacijo hladnega preoblikovanja, pri katerem polcevasto kovico zabijemo v dve pločevini, ki sta podprti z majhno matrico.

Nekateri tuji članki predstavljajo rezultate raziskav, vendar samo za že osvojene procesne parametre. Podatki o vplivu materiala kovice na deformacije kovice niso znani. Prav tako ni na voljo literatura, v kateri bi bila predstavljena analiza mehanike nastanka spoja in njene posledice za izbiro materiala kovice in obliko matrice.

V članku je predstavljen napredek raziskav na področju napovedovanja dimenzij po montaži na podlagi rezultatov analize po metodi končnih elementov. Obravnavana je študija primera spajanja dveh pločevin iz aluminijeve zlitine z jekleno zabijalno kovico. Za analizo spoja pločevin je bila uporabljena programska oprema za MKE MSC Marc Mentat. Po validaciji parametrov modela lahko numerična orodja pomagajo pri doseganju pomembnih izboljšav na področju snovanja procesov in zniževanja stroškov.

Predstavljen je nov pristop k modeliranju geometrijskih parametrov izdelanega spoja SPR. Predstavljena je analiza vpliva oblike orodja, spremembe materiala kovice in spremembe tornih pogojev na geometrijske parametre izdelanega spoja.

Izbira materiala kovice je zelo pomembna za rabo energije pri procesu. Z ustrezno toplotno obdelavo kovice je možno doseči želene lastnosti utrjevanja z določeno napetostjo tečenja, kar ima velik vpliv na deformacijo kovice in na silo kovičenja.

Raba energije za deformiranje kovice je med drugim odvisna tudi od krivulje deformacijskega utrjanja. Pri izbiri materiala kovice je zato treba upoštevati parametre izdelanega spoja in energijo, potrebno za deformiranje materiala kovice.

Celotna stopnja razsipanja energije se v tem primeru izračuna s seštevanjem stopenj razsipanja energije zaradi notranjih plastičnih deformacij, striga pri hitrostnih diskontinuitetah in trenja na stiku med orodjem in materialom.

Pomemben dejavnik, ki vpliva na izdelan spoj, je tudi geometrija vdolbine na matrici. Pravilna izbira vdolbine na matrici omogoča zmanjšanje sile pri kovičenju in najmanjši premer obrobka na izdelanem spoju. Z zniževanjem koničnega dela vdolbine v matrici (t.j. s poravnavo s čelno ploskvijo matrice) in z zmanjševanjem globine vdolbine so bile dosežene največje vrednosti pri večini kazalnikov.

To informacijo je možno uporabiti za izboljšanje proizvodnega procesa in konstrukcije orodij. V prihodnje bo možna še natančnejša optimizacija komponent s prenosom podatkov iz prejšnjih faz preoblikovanja in spajanja pločevin v računalniško kodo.

©2011 Strojniški vestnik. Vse pravice pridržane.

Ključne besede: kovičenje z zabijalnimi kovicami, nastanek spoja, obremenitve pri kovičenju, mehanske lastnosti, modeliranje z metodo končnih elementov, simulacija procesa