

Integracija novega programskega orodja za ustvarjanje poti orodja v numerične simulacije procesa inkrementalnega preoblikovanja

Daniel Nasulea – Gheorghe Oancea*

Transilvanska univerza v Brasovu, Oddelek za proizvodno strojništvo, Romunija

Znano je, da se v simulacijah inkrementalnega preoblikovanja pločevine za napovedovanje vedenja materiala, deformacijskih sil, zmanjšanja debeline in drugih parametrov običajno uporablja modeliranje z metodo končnih elementov (FEM). Gibanje preoblikovalnega orodja je težko implementirati v programskih paketih za FEM in je povezano z velikim številom točk, ki opisujejo pot orodja. Da bi se skrajšal čas priprave podatkov, je v članku predstavljena uporaba novega programskega orodja pri numeričnih simulacijah inkrementalnega preoblikovanja pločevine.

Avtorji so novo programsko orodje TMPG (angl. Tool Motion Points Generator) razvili v okolju Delphi, ki uporablja programski jezik objektni Pascal. Programsko orodje prevede G-kodo za CNC-obdelavo iz programskega sistema CAM v datoteko, ki vsebuje potrebne vhodne podatke za simulacijo ISF v formatu ANSYS. Programsko orodje uporabnikom omogoča hitro pretvorbo datoteke z G-kodo v besedilno datoteko, ki vsebuje koordinate točk gibanja orodja in časovne koordinate za ANSYS, s čimer je mogoče popisati celotno trajektorijo orodja v procesih ISF. Gre za samostojno aplikacijo z grafičnim uporabniškim vmesnikom, ki jo lahko uporablja kdorkoli in ne zahteva dodatnih računalniških znanj.

Uporabnost orodja TMPG je bila preizkušena v študiji primera simulacije procesa ISF za različne geometrije prisekanega stožca. Novo orodje lahko odigra pomembno vlogo v procesu priprave modela FEM in njegovi integraciji v proces ISF. Cilj študije primera je bila simulacija procesa ISF in preverjanje, ali je mogoče kakovostno izdelati prisekane stožce v različnih konfiguracijah in obenem napovedati vrednosti nastalih sil. Te so bile uporabljene pri odločanju o primernosti CNC-rezkalnega stroja Victor Vcentre-55 za eksperimentalne raziskave procesa inkrementalnega preoblikovanja pločevine. Analiziranih je bilo šest različnih delov z različnimi vlečnimi koti ϕ (40°, 50° in 60°) in različnimi višinami (35 mm, 45 mm in 50 mm), izdelanih iz 1 mm debele pločevine za globoki vlek DC05. Iz rezultatov numerične simulacije je sledila napoved, da bi bilo mogoče vse različice dela izdelati brez loma. Napoved je bila v celoti potrjena na CNC-rezkalnem stroju Victor Vcentre-55.

Posebna prednost novega programskega orodja je v tem, da lahko zelo hitro pripravi datoteke ANSYS za opis gibanja orodja. Z aplikacijo TMPG se občutno skrajša čas priprave modela FEM in odpade potreba po ročni obdelavi oz. po zahtevnih programskih orodjih, ki zahtevajo dodatna znanja in posebne veščine.

Ključne besede: inkrementalno preoblikovanje kovine, FEM, numerična simulacija, pot orodja, programsko orodje