

Določitev trajektorije rasti utrujenostne razpoke in preostale dobe uporabnosti v mešanih načinih

Marija Blažić^{1,*} – Stevan Maksimović¹ – Zlatko Petrović³ – Ivana Vasović² – Dragana Turnić⁴

¹ Vojno-tehnični institut, Srbija

² Institut Goša, Srbija

³ Univerza v Beogradu, Fakulteta za strojništvo, Srbija

⁴ Univerza v Nišu, Fakulteta za gradbeništvo in arhitekturo, Srbija

Snovanje letalskih konstrukcij po pristopu dopuščanja poškodb pogosto zahteva napovedovanje rasti utrujenostnih razpok v mešanih načinih. Pot napredovanja razpoke v komponenti je po tem pristopu bistveni del simulacije utrujenostne trajnostne dobe z metodologijo lomne mehanike. Raziskava obravnava ugotavljanje trajektorije rasti razpok in preostale dobe uporabnosti za dvodimenzionalne konstrukcijske elemente v mešanih načinih.

Za preučitev rasti razpok je bil obravnavan preskušanelec z dvema luknjama, med katerima je bila razpoka, oblikovana za trajektorijo rasti razpoke v mešanem načinu *III*. Za ustvarjanje trajektorije rasti začetne razpoke med dvema luknjama pri cikličnih obremenitvah je bil uporabljen servohidravlični sistem MTS. Trajektorija rasti razpoke je opredeljena z numeričnimi simulacijami po metodi končnih elementov. Ko je bilo določeno polje napetosti in deformacij okrog vrha razpoke, so bili izračunani lomni parametri za mešani način, ki napovedujejo pot napredovanja razpoke v plošči. V ta namen so bili uporabljeni lomni parametri kot sta K_I , K_{II} . Ko so določeni lomni parametri, je potreben še kriterij za napovedovanje smeri rasti razpoke v problemu mešanega načina. Do sedaj je bilo predlaganih že več takšnih kriterijev.

Preskusi za napovedovanje trajektorije rasti utrujenostne razpoke v mešanem načinu niso le dragi, temveč tudi ne pojasnjujejo tega, kako bi bilo mogoče optimizirati vsako komponento kompleksne sestavljene konstrukcije za napovedovanje utrujenostne trajnostne dobe celotne konstrukcije v sprejemljivih mejah, s čimer bi omogočili predpisovanje pogostosti pregledov.

V tem delu je bil uporabljen računski postopek za napovedovanje smeri in hitrosti rasti utrujenostne razpoke v mešanem načinu z uporabo podatkov načinov *I* in *II* iz analize po MKE. Izračuni trajektorije rasti razpoke so bili primerjani z rezultati eksperimentov in ugotovljeno je bilo dobro ujemanje računskih in eksperimentalnih trajektorij. Preostala utrujenostna doba po trajektoriji rasti razpoke v mešanem načinu je bila določena analitično in eksperimentalno. Ugotovljeno je bilo dobro ujemanje ocene preostale dobe uporabnosti z rezultati eksperimentov.

Rezultati numerične simulacije trajektorije rasti razpoke v mešanih načinih po MKE so bili primerjani z rezultati eksperimentov. Preostala utrujenostna doba vzdolž ukrivljene trajektorije rasti razpoke v mešanem načinu je bila določena analitično in eksperimentalno. Iz rezultatov je mogoče povzeti, da se rezultati predlagane numerične simulacijske metode ugotavljanja trajektorije rasti razpoke in preostale dobe uporabnosti dobro ujemajo z rezultati eksperimentov.

Ključne besede: rast utrujenostne razpoke, mešani načini, ocenjevanje preostale dobe uporabnosti, simulacija po metodi končnih elementov