

## ANALIZA ZAMORA PRIMENOM MEHANIKE LOMA

Dr Zijah Burzić, dipl. inž.  
Vojnotehnički institut Beograd, Ratka Resanovića 1  
E-mail: [zijah\\_burzic@vektor.net](mailto:zijah_burzic@vektor.net)

### Rezime:

Za eksploatacijsku sigurnost konstrukcija najvažnije su karakteristike, koje opisuju pojavu i rast prslina pod uticajem promenljivog opterećenja. Pojavu zamornih prslina na konstrukcijski glatkim i homogenim oblicima usled lokalne koncentracije napona na neizbežnim konstrukcijskim prelazima i promenama poprečnih preseka još uvek nije moguće opisati nekim jednostavnim zavisnostima opterećenja, napona, karakteristika materijala i veličine poprečnog preseka, pa se koriste empirijski izvedene zavisnosti, po pravilu uslovljene obimnim eksperimentalnim i laboratorijskim ispitivanjima. Opšte prihvaćena karakteristika u tom slučaju je zamorna čvrstoća, koja određuje nivo napona pri kome ne dolazi do pojave prsline na glatkoj epruveti. U skladu sa tim, projektovanje delova konstrukcije na osnovu mogućeg zamora materijala zasnovano je na korišćenju zamorne čvrstoće i iskustvenim preporukama, izvedenim iz analize otkaza delova u eksploataciji i obimnih ispitivanja. Pojava zamorne prsline uslovljava da se dalje ponašanje materijala oko vrha prsline razmatra na osnovu mikromehaničkog aspekta umesto globalnog aspekta, koji je primenljiv na glatke i homogene konstrukcijske oblike delova.

Greške u materijalima i razni oblici koncentratora naprezanja (zarezi, žlebovi, otvori, zavareni i mehanički spojevi) u elementima se ne mogu izbeći. S obzirom da se na brzinu rasta makroskopske prsline ne može uticati promenom strukture, to preostaje da se za dati materijal epruvete ili elementa odredi brzina rasta prsline u laboratorijskim uslovima i da se, nakon što se povremenim inspekcijama odredi veličina prsline, proceni preostali vek dela mašine ili konstrukcije. Mogućnost za ovu procenu pružaju postavke linearno elastične mehanike loma (LEML), odnosno koncept LEML se može primeniti i za određivanje rasta prsline pri zamoru. Parisov zakon rasta prsline, koji uspostavlja zavisnost delujućeg promenljivog opterećenja, odnosno njegovog opsega i odgovarajućeg opsega faktora intenziteta napona, i rasta prsline po ciklusu, je danas opšte prihvaćen, jer načelno opisuje mikromehaničko ponašanje rastuće prsline. Međutim, veliki broj uticajnih faktora mikromehaničkog aspekta čini zakon Parisa nedovoljno detaljnim, što je dovelo do razvoja velikog broja zavisnosti, uglavnom iskustvenim proširenjem Parisove jednačine. Ovo ukazuje na to da mikromehanički aspekt ponašanja materijala, odnosno inicijacija i rast prsline, još uvek nisu potpuno proučeni.

U radu će biti prezentovani osnovne postavke LEML, koje uključuju određivanje parametara rasta zamorne prsline, modele rasta zamorne prsline, kao i predviđanje veka zamora sa aspekta mehanike loma. Isto tako biće analiziran problem kratkih prslina, i njihov rast u elastičnom i plastičnom području. Analiza zamora sa aspekta mehanike loma uključuje i koncept elastoplastične mehanike loma (EPML), odnosno primenu J-integrala za predviđanje brzine rasta prsline u elasto-plastičnom području.