

## Vibracijsko utrujanje in strukturna dinamika pri harmonskih in naključnih obremenitvah

Martin Česnik – Janko Slavič\*

Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Slovenija

Pričujoča študija eksperimentalno in teoretično raziskuje fenomen vibracijskega utrujanja pri harmonskih in naključnih obremenitvah na primeru preizkušanca iz aluminijeve zlitine. Poglavitni cilj raziskave je določiti vpliv sprememb modalnih parametrov, kateri se pojavijo pri vibracijskem preizkusu, na pravilnost numerične napovedi življenjske dobe preizkušanca. V prvem koraku so bili pridobljeni materialni parametri utrujanja na podlagi eksperimenta kinematskega harmonskega vzbujanja preizkušanca v neposredni bližini lastne frekvence. Med harmonskim preizkusom se je tekom akumulacije poškodbe spremljalo tako spremembe lastne frekvence preizkušanca kot tudi spremembe pripadajočega razmernika dušenja.

V drugi fazi je bila na podlagi validiranega numeričnega modela preizkušanca pridobljena frekvenčna prenosnost napetosti glede na kinematsko vzbujanje preko vpetja z naključnim signalom. V zadnjem koraku se je ob upoštevanju predhodno pridobljenih materialnih parametrov utrujanja z uporabo numeričnega modela izračunalo pričakovano življenjsko dobo preizkušanca pri kinematskem vzbujanju z naključnim signalom. Numerična napoved življenjske dobe je bila primerjana z eksperimentalnimi rezultati, pridobljenimi z elektrodinamskim stresalnikom. Iz slednje primerjave je bil identificiran velik vpliv sprememb razmernika dušenja na pravilnost numerične napovedi življenjske dobe.

Za primer obravnavanega preizkušanca se je izkazalo, da je potrebno za zanesljivo numerično napoved življenjske dobe potrebno upoštevati razmernik dušenja, ki je za 100% višji od izmerjenega razmernika dušenja pri nepoškodovanem preizkušancu. Predstavljena raziskava razkriva nove možnosti in kritične vidike na področju napovedi življenjske dobe pri visoko-cikličnem vibracijskem utrujanju dinamskih struktur.

**Keywords:** strukturna dinamika, vibracijsko utrujanje, preizkus utrujanja, harmonsko vzbujanje, naključno vzbujanje, številne metode v frekvenčni domeni

\*Naslov avtorja za dopisovanje: Univerza v Ljubljani, Fakulteta za strojništvo, Aškerčeva 6, 1000 Ljubljana, Slovenija, janko.slavic@fs.uni-lj.si