

1. Raziskovalna organizacija:

Univerza v Ljubljani, *Fakulteta za strojništvo*

2. Ime in priimek mentorja:

dr. Miha Brojan

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS:

2.04 Materiali, 2.05 Mehanika

4. Kontaktni e-naslov mentorja:

miha.brojan@fs.uni-lj.si

5. Kratek opis programa usposabljanja:

V okviru programa usposabljanja mladega raziskovalca bo kandidat teoretično in eksperimentalno obravnaval deformacije v nadkritičnem območju tankostenskih lupin, ki so vpete na substrat, ki ima karakteristično manjši elastični modul kot lupina. Prav zaradi razlike v elastičnih moduli v sestavi lupina-substrat, se bolj toga plast-lupina, ob dovolj veliki (nadkritični) obremenitvi, zguba. Ta pojav, ki spada v področje geometrijsko nelinearne mehanike, je še posebej izrazit pri zelo tankih lupinah. V klasičnem smislu je nezaželen, saj struktura, ki izgubi stabilnost in tako zavzame kvalitativno drugačno geometrijsko konfiguracijo ponavadi preneha služiti svojemu namenu. To velja zlasti v primerih utrujanja zaradi cikličnih elasto-plastičnih deformacij, pri gubanju zunanje plasti upogibno obremenjenih letalskih kril, pri razslojevanju zaradi gubanja nanosov zaščitnih ovojev različnih elementov pod vplivom mehanskih ali temperaturnih obremenitev, ali pa zaradi prostorskih deformacij pri gubanju tankih neparjenih plasti v mikro in nano-mehanskih sistemih, itn. Ta mehanski pojav pa se lahko koristno uporablja denimo, v naprednejših industrijskih aplikacijah, kot npr. za izdelavo deformabilnih sistemov mikro leč, za izdelavo t.i. pametnih lepilnih površin, površin z nastavljivimi hidrofobnimi / hidrofiličnimi lastnostmi, za izdelavo mikro zobnikov ali npr. za določanje mehanskih lastnosti ultra tankih filmov. Rezultati meritev, ki so bili objavljeni pred kratkim, kažejo tudi, da je možno tako zgubane površine uporabiti tudi za zmanjševanje hidrodinamičnega upora. Kandidatova naloga bo zahtevala natančen opis deformacijskega stanja nelinearnega pojava gubanja, skupaj s parametrično analizo. Izdelal bo podrobno analizo morfologije vzorcev na površini in raziskal njihov vpliv na zmanjšanje hidrodinamičnega upora na cilindričnih lupinah. Ker je takšna struktura v nadkritičnem območju, v stabilnem ravnotežju, kar pomeni, da ustreza konfiguraciji energijskega minimuma (globalnega/lokalnega), bo ena izmed nalog preveriti tudi geometrijsko inducirano povečanje nosilnosti, podobno, kot to izkazuje lupina (če jo smatramo kot ukrivljeno ploščo) v primerjavi z ravno ploščo. Pravilnost numeričnih algoritmov, ki jih bo razvil, bo preveril z eksperimenti. Rezultati, ki bodo pridobljeni v okviru tega programa usposabljanja imajo potencial v letalski in vesoljski industriji, v kateri razvoj lahkih struktur pomeni boljšo učinkovitost v smislu prihranka pri gorivu, večji nosilnosti.