

1. Raziskovalna organizacija (*Research organisation*):

Univerza v Ljubljani, *Fakulteta za strojništvo*

2. Ime in priimek mentorja (*Name and surname of a mentor*):

Roman Šturm

3. Področje znanosti iz šifranta ARRS (*Primary research field*):

2.10 – proizvodne tehnologije in sistemi

4. Kontaktni e-naslov mentorja (*Contact of a mentor*):

roman.sturm@fs.uni-lj.si

5. Kratak opis programa usposabljanja (*Short description of the program*):

SLO

Tlačno litje je proizvodni postopek, ki omogoča izdelavo ulitkov kompleksnih oblik, dobrih mehanskih lastnosti in visokih dimenzijskih natančnosti pri neznatni mehanski obdelavi, kar zagotavlja visoko učinkovito proizvodnjo. Zaradi naštetih prednosti je v zadnjem času tlačno litje zelo primerno za masovno proizvodnjo predvsem v avtomobilski industriji.

Zaradi visoke temperature taline in visokega tlaka med procesom tlačnega litja, so orodja za tlačno litje izpostavljena visokim termo-mehanskim obremenitvam, ki povzročajo obrabo in predčasno iztrošenost orodja. S pomočjo napovedovanja obratovalne dobe orodja z lokacijo kritičnih mest na orodju bi bilo možno že v fazi razvoja in konstrukcije orodja preprečiti različne vrste poškodbenih mehanizmov, kar bi zmanjšalo stroške vzdrževanja orodja.

Predviden program usposabljanja vključuje sledeče pomembne sestavine:

- Pregled obstoječe literature: lastnosti orodnega jekla, vpliv toplotne obdelave na lastnosti, obrabni in poškodbeni mehanizmi na orodju pri tlačnem litju, postopki zaznavanja posledic poškodb in obrabe, vpliv kvalitete taline na proces litja, numerično modeliranje procesa tlačnega litja, napovedovanje obratovalne dobe orodja, temperiranje orodij za tlačno litje ...
- Razvoj metode za napovedovanje obratovalne dobe orodij za tlačno litje: razvoj metode za napovedovanje obratovalne dobe z uporabo sodobnih metod numeričnega modeliranja. Uporaba MAGMASoft simulacijskega programa za virtualno eksperimentiranje in optimizacijo tlačnega litja. Implementacija nove metode v proces razvoja orodij in tlačno litih delov s ciljem podaljšanja obratovalne dobe orodij za tlačno litje.
- Pridobivanje materialnih lastnosti, verifikacija razvite metode: izvedba različnih preizkusov na orodnih jeklih za delo v vročem stanju s ciljem pridobitve materialnih lastnosti za napovedovanje obratovalne dobe. Testiranje in pregled materiala orodnega jekla. Verifikacija metode za napovedovanje obratovalne dobe orodij za tlačno litje na primerih iz proizvodnje.

ANG

High Pressure Die Casting (HPDC) is a manufacturing process, which allows manufacturing of complex-shape castings with good mechanical properties and excellent dimensional accuracy. It also

reduces or eliminates secondary machining operations and so ensures rapid production rates. Due to these characteristics, HPDC has become a very often used manufacturing process, especially in automotive industry.

Due to high temperatures of melt and high pressures, which develop during HPDC process, the die is exposed to high thermo-mechanical loads, which cause wear and finally non-functionality of the die.

With die life prediction and localization of critical areas on the die it would be possible to prevent later emergence of wear and damage already in the phase of development and design of the tool and so reduce tool maintenance costs.

Provided program includes:

- Review of existing literature: hot-work steel properties, influence of heat treatment on material properties, wear and damage mechanisms during HPDC, methods for detection of wear and damage, numerical modeling of HPDC process, the influence of melt quality on foundry process, die life prediction, die tempering ...
- Development of a method for die life prediction: development of a method for die life prediction with use of modern numerical methods. The use of MAGMASoft simulation software for virtual experimentation and optimization of die-cast process. Implementation of newly developed method in the process of development and design with the objective of extension of die life.
- Obtaining material properties, verification of the new method: execution of tests on different hot-work steels with the objective of obtaining material properties for die life prediction. Testing and analysis of die material. Verification of the method for die life prediction on practical examples from production.