



TRENČIANSKA UNIVERZITA A. DUBČEKA V TRENČÍNE

Fakulta priemyselných technológií v Púchove

prof. Ing. Františka Pešlová, PhD.

Katedra materiálového inžinierstva

Ul. Ivana Krasku 491/30, 020 01 Púchov

e-mail: Frantiska.peslova@fpt.tnuni.sk

OPONENTSKÝ POSUDOK DIZERTAČNEJ PRÁCE

Autor práce: Ing. Martin Kubelka, IWE
Téma práce: **Vliv citlivosti materiálu na rychlost deformace při reálném lisovacím procesu**
Školiteľ: doc. Ing. Jan Šanovec, CSc.
Študijný odbor: Strojárska technológia
Pracovisko: České vysoké učení technické v Praze
Fakulta strojí
Ústav strojírenské technologie

Rozsah práce: 94 strán včítane zoznamu literatúry, výkresová dokumentácia, 6 príloh (z toho 5 dostupných len na CD), 58 obrázkov, 6 tabuliek, zoznam 46 bibliografických odkazov a 33 publikácií autora.

a) *Aktuálnosť zvolenej témy*

Práca Ing. Martina Kubelky, IWE sa zaoberá veľmi aktuálnou problematikou a to „Citlivosťou materiálu na rýchlosť deformácie v reálnom lisovacom procese“. Autor DP predkladá ucelený prístup k riešeniu uvedenej problematiky, ktorá je podstatná pre výrobu tvarovaných plechov v automobilovom priemysle.

Na základe uvedeného konštatujem, že dizertačná práca je veľkým prínosom v oblasti vedného odboru *Strojárska technológia*, konkrétne tvárnenia. Predložená oblasť dizertačnej práce je v súčasnej dobe, zvyšovania produktivity práce a znižovania hrúbok materiálov, veľmi potrebná okrem automobilového priemyslu všade tam, kde sa jedná o lisovacie procesy plechov. Každý materiál, na základe chemického zloženia a materiálových vlastností, sa správa rôzne v priebehu plastickej deformácie. Vznik a pohyb dislokácií bude ovplyvňovať jeho citlivosť na rýchlosť deformácie v reálnych procesoch tvárnenia. Táto dizertačná práca je ukážkou ako sa môžu vnútorné procesy v materiáloch previesť do vonkajších zobrazení, ktoré sa dajú následne kvantifikovať.

b) *Splnenie cieľov dizertačnej práce*

Hlavným cieľom dizertačnej práce bol konštrukčný návrh takého experimentálneho zariadenia, pomocou ktorého by bola možnosť sledovania citlivosti materiálu na rýchlosť deformácie. Autor využíva princíp zariadenia pre skúšku vrubovej húževnatosti podľa Charpyho. Namiesto kladiva použil delenú hlavicu s lisovacím nástrojom v tvare pologule. Výhodou takého zariadenia je možnosť umiestnenia nástrojov s rôznym tvarom a veľkosťou. Ako zdroj energie v danom prípade využil gravitáciu a hmotnosť kyvadla. V naväznosti na modifikované konštrukčné zariadenie navrhol a vytvoril metodiku skúšania s jej overením. Doktorand v rámci experimentu vypracoval metodológiu výpočtu deformačných vlastností materiálov a získané charakteristické závislosti verifikoval pomocou navrhnutého skúšobného zariadenia. Formulácia cieľov dizertácie bola jasne stanovená, čo dizertant v priebehu riešenia svojej práce rešpektoval.

Je možné konštatovať, že na základe získaných výsledkov, stanovené ciele dizertačnej práce autor splnil v celom rozsahu.

c) Zvolené metódy spracovania

Metodický postup riešenia predloženej problematiky je rozdelený na dve základné oblasti. Konštrukčný a skúšobný návrh s grafickým a softwarovým spracovaním. V teoretickej časti DP boli kapitoly, ktoré sa týkali súčasného stavu, spracované tak, aby z prehľadného literárneho rozboru súčasnej problematiky mohol autor DP uplatniť základné zákonitosti z oboru tvárnenia. Na konci práce je zoznam použitej literatúry. Uvedený literárny rozbor je aktuálny a obsahovo plne zodpovedá študovanej problematike.

Usporiadanie jednotlivých kapitol logicky na seba naväzuje. Z práce je zrejmé, že doktorand využil také poznatky, ktoré mohol uplatniť vo svojom novom prístupe k praktickému a jednouchému návrhu skúšobného zariadenia. Numerické spracovanie získaných výsledkov z experimentov preukázali správnosť teoretickej úvahy a súčasne aj autorovu schopnosť riešiť náročné problémy z praxe. Zvolená metóda spracovania dizertačnej práce môže byť aplikovaná aj v praxi, kedy zmeny hrúbok plechov v procese lisovania môžu komplikovať voľbu tvárniacich zariadení.

d) Výsledky dizertácie a nové poznatky

Predložená dizertačná práca predstavuje originálne riešenie v oblasti určovania citlivosti materiálu na rýchlosť plastickej deformácie. Predstavené výsledky práce môžu byť veľkým prínosom pre výrobnú prax pri technologickom spracovaní plechov. Autor v navrhutej metodike využil numerické metódy a nové výpočtové modelovanie, pomocou ktorých mohol sledovať priebeh v priestore a čase. K tomu mu pomohli dáta získané z kamery, čo zachytávala priebežný proces tvárnenia, ktoré do súčasnej doby neboli používané.

e) Prínos práce pre ďalší rozvoj vedy a techniky

Predložená metodika môže slúžiť nie len na rýchle overenie zvolených prototypov rôznych materiálov v oblasti reálneho lisovania, ale aj ako základ pre ďalší výskum v iných oblastiach tvárnenia kovových materiálov. Využitie numerických a experimentálnych metód pri analýze plastických vlastností materiálov, lisovacích procesov výroby a prevádzky strojov, môže byť veľkým prínosom pre rozvoj vedy a techniky v danom odbore, ako aj priemyselnú prax.

Predmetná problematika je špecifická pre technológiu v oblasti tvárnenia a využíva také riešenie, ktoré v tomto podaní nebolo doteraz podobným spôsobom riešené a preto ju považujem za prínos pre ďalší rozvoj vedy a techniky. Pozitívne hodnotím výber vstupných dát do výpočtov, ktoré sú podstatné pre presnosť a interpretáciu získaných výsledkov.

f) Stanovisko ku grafickej úrovni a autoreferátu DP

Z formálneho hľadiska má dizertačná práca a autoreferát DP dobrú grafickú úroveň. Konštrukčné výkresy boli detailne vypracované v 3D, čo umožňuje prehľadnú a rýchlu orientáciu v jednotlivých dieloch a ich funkcií. Autoreferát spĺňa všetky potrebné náležitosti. Je stručný a prehľadný s uvedením všetkých základných informácií o dizertačnej práci

g) Otázky a pripomienky pre autora práce

Práca obsahuje pomerne málo preklepov, ktoré neznižujú celkovú úroveň predkladané práce. K riešenej problematike mám niekoľko otázok a námetov do diskusie:

1. Môžu ovplyvniť (z predchádzajúcich technológií) zvyškové napätia v polotovaroach presnosť merania?
2. Ako ste určoval vo vašej práci tzv. „limitné deformácie“?

3. Ktoré sú podstatné faktory, čo ovplyvnia najviac citlivosť materiálov na rýchlosť deformácie v priebehu plastickej deformácie aj v iných tvárniacich operáciách?

h) Záverečné hodnotenie

Predložená dizertačná práca spĺňa na požadovanej úrovni obsahové, vecné aj formálne podmienky stanovené v zmysle vysokoškolského zákona č.111/98 zb. a preto ju odporúčam prijať na obhajobu a v prípade jej úspešnej obhajoby odporúčam autorovi práce udeliť titul Ph.D.

V Púchove, 02.08.2018

prof. Ing. Františka Pešlová, PhD.