

Oponentský posudok dizertačnej práce

Názov práce: Kompenzace odpružení u velkoplošných karosárskych výlisku
Autor práce: Ing. Tomáš Pačák
Pracovisko: Fakulta strojní ČVUT v Prahe
Študijný odbor: Strojnírenská technologie

Analyza súčasného stavu riešenej problematiky

Predložená dizertačná práca je zameraná na problematiku výroby zložitých výtlačkov v automobilovej výrobe, na ktoré sú kladené vysoké požiadavky na kvalitu, znižovanie a bezpečnosť automobilov. Pri výrobe výliskov lisovaním dochádza k zvlhnutiu, zúženiu, porušeniu, odpruženiu a pod. Optimalizáciou parametrov lisovania numerickou simuláciou je možné znížiť riziko vzniku chýb na výliskoch. V práci je pozornosť zameraná na elimináciu odpruženia. V prvých dvoch kapitolách doktorand analyzuje teoretické východiská a možnosti eliminácie odpruženia. Tretia kapitola je venovaná numerickej simulácii. Je na škodu, že nie sú v tejto kapitole analyzované programové produkty používané pre predikciu lisovateľnosti plechov z hľadiska vstupných a výstupných údajov. Pretože v úvode 4. kapitoly mimo je mimo iné uvedené, že dizertačná práca sa venuje popisu, presnosti a možnostiam využitia numerických simulácií v oblasti lisovacích procesov veľkoplošných výliskov.

Hlavným cieľom dizertačnej práce (str. 49) je návrh modifikovaného riešenia súčasného prístupu k problematike odpruženia s využitím numerickej simulácie. Pre dosiahnutie tohto cieľa boli definované tri dielčie ciele:

1. Objasnenie vzniku odpruženia.
2. Overenie modifikovaného prístupu k problematike odpruženia .
3. Porovnanie súčasného stavu a modifikovaného riešenia k problematike odpruženia.

Na základe analýzy vonkajších a vnútorných dielov karosérie boli zvolené vonkajšie a vnútorné piate dvere Seatu Ateca a vonkajší blatník Škody Seperb. V súvislosti s vytýčenými cieľmi bolo potrebné vysvetliť, (str. 10-11) čo doktorand rozumie pod pojmom modifikované riešenie.

Vhodnosť použitých metód

Pre experimentálny výskum boli použité plechy z: HX160YD-Z, HX180/220BD-Z, DC04, DC 06, HX340LAD-Z a DX 54 D-Z. V práci nie je uvedené pomocou, ktorej skúšky a v zmysle ktorých noriem boli stanovené mechanické vlastnosti. Mechanické vlastnosti sú uvedené len grafickej podobe (obr. 6.5). Na str. 59 doktorand uvádza, že bola vykonaná skúška jednoduchým ohybom. Nie je uvedená schéma experimentálneho prípravku, podmienky experimentu (napríklad, hrúbky plechov, pridržiavací tlak, rýchlosť deformácie a pod.) ani metodika vyhodnocovania. Na str. 61 doktorand konštatuje, že z diagramov jasne vyplýva závislosť mechanických vlastností a procesných parametrov lisovania na veľkosť odpruženia. Na obr. 6.6 až 6.8 uvádza odpruženie v stupňoch a na str.63 Y_{r2} v mm.

Ďalšou metódou, ktorú doktorand uvádza na str. 64 je numerickej simulácia. Doktorand v tejto kapitole neuvádza, ktorý softvér použil – Auto Form? Výsledky simulácie porovnáva s výsledkami skénov. V práci nie je uvedený metodický postup vyhodnocovania výsledkov

vzhľadom k referenčným predmetom skúšania a nie sú stanovené kritéria. Potom vystávajú otázky ako je možné vyhodnotiť spoľahlivosť výsledkov simulácií na základe porovnania výsledkov zo skenov reálnych výliskov? Alebo, ktoré mechanické vlastnosti a procesné parametre ovplyvňujú odpruženie? Doktorand v rámci diskusia musí podrobnejšie vysvetliť vhodnosť použitých metód, pretože nie sú stanovené kritéria a nie sú popísané metodiky merania a vyhodnocovania. Takto je obťažne posúdiť vhodnosť použitých metód pre splnenie cieľov dizertačnej práce.

Teoretický a praktický prínos dizertačnej práce

V práci nie je uvedená kapitola prínosy práce pre vedu a prax. Numerická simulácia je nedeliteľnou súčasťou moderného automobilového priemyslu, pretože prispieva k skracovaniu priebežnej doby návrhu výroby. Tento efekt je značný najmä pri návrhu dielov s vysokými nárokmi na presnosť, kde sa využíva rad korekčných numerických výpočtov a verifikácia v rámci kvalitatívnych smyčiek pri príprave nástrojov. Teoretické východiská softvérov numerických simulácií nie sú na vedecko-technickej úrovni zodpovedané. Očakával som, že doktorand zaujme postoj napríklad k materiálovým podmienkam, najprv k verifikácii a následne k modifikácii výsledkov numerických simulácií vzhľadom k reálnemu procesu lisovania. V tomto smere bolo možné prepojiť možnosti digitalizačnej techniky. Za prínos pre prax považujem overenie rôznych stratégií pri eliminácii odpruženia, ktoré môžu poslúžiť pre ďalší výskum.

Formálna úroveň práce

Po preštudovaní teoretickej časti práce konštatujem, že práca je veľmi rozsiahla, doktorandom spracovaný prehľad pokrýva problematiku témy dizertačnej práce. Do textov bolo potrebné včleniť a tabuľky, čím výrazne by sa uľahčilo pochopenie textu. Doktorand získané výsledky nekonfrontuje s výsledkami publikovanými v odbornej literatúre. Po odbornej a formálnej stránky je spracovaná práca na dobrej úrovni.

Záver

Predložená dizertačná práca rieši aktuálne otázky odpruženia veľkoplošných výliskov. Použité metodologické postupy nie sú dostatočne popísané. Aj napriek tomu je možné konštatovať, že práca je aktuálna, nadväzuje na súčasne aktuálne poznatky a trendy v oblasti vyhodnocovania odpruženia a jeho predikcie numerickou simuláciou. Ciele práce tak ako sú definované boli naplnené.

Prácu s uvedenými pripomienkami odporúčam k obhajobe a po úspešnom obhájení odporúčam udeliť Ing. Tomášovi Pačákovi vedecko-akademickú hodnosť PhD.

V Košiciach 20. 07.2018

prof. Ing. Emíl Evín, CSc.