

Recenze bakalářské práce

Téma práce: „Optimalizace chlazení vložky klobouku přístrojové desky automobilu“

Autor BP: Jan Vysokai

Vedoucí BP: Ing. Pavel Brdlík, Ph.D.

Konzultant BP: Ing. Aleš Ausperger, Ph.D.

Recenzent: Ing. Jiří Technik, Ph.D., Magna Bohemia s.r.o.

Bakalářská práce je zaměřena na srovnání tří různých konstrukcí chlazení vložky vstřikovací formy z hlediska účinnosti odvodu tepla a mechanické stability vložky. Samotná vstřikovací forma slouží pro lisování přístrojové desky automobilu.

Bakalářská práce řeší pomocí FEM analýz rizikovou oblast chlazení skutečné formy přístrojové desky používané ve firmě Magna Bohemia.

Téma chlazení forem je velice aktuální již od počátku výrobní technologie vstřikování a v dnešní době nabývá spolu s FEM analýzami stále většího významu. Spolu s chlazením forem musí konstruktér řešit odformování dílu, druh a polohu vtokového systému, snadnou vyrobiteľnosť apod. a samotné chlazení je konstruované až v poslednej fázi vývoje formy. Často je mu tak věnováno méně prostoru a času než by bylo vhodné.

Přitom chlazení zásadně ovlivňuje celkovou kvalitu dílu a čas vstřikovacího cyklu, to vše je v přímém spojení s ekonomickým přínosem pro výrobce a jeho zákazníka.

Téma práce je aktuální především z hlediska použitých výrobních technologií chlazení formy (např. DMLS) a použité FEM simulace. FEM simulace umožňují ještě v době návrhu formy odhalit možné problémy např. s chlazením a zkrátit tak čas náběhu vstřikovací formy do sériové výroby.

Autor chápe problematiku chlazení forem a je znát jeho praktická zkušenost s návrhem chlazení forem.

Bakalářská práce nemá jasně definované cíle a často dochází k určitým nepřehlednostem v textu. Práce však neobsahuje závažnější chyby.

Teoretická část obsahuje relevantní údaje vzhledem k tématu práce. Autor v kapitolách 2.1 až 2.7 v krátkosti seznamuje s technologií vstřikování a v kapitolách 2.8 až 2.9 se stručně zabývá mechanikou tekutin. V kapitole 2.10.1 autor popisuje obecné zásady návrhu chladících okruhů a v kapitolách 2.10.2 až 2.10.5 rozebírá konvenční i nekonvenční konstrukce chladících okruhů. Některé z těchto konstrukcí později použil také v experimentální části. Autor čerpal jednak z literatury a jednak z prostředí internetu. Použitý zdroj vždy uvedl na konci textu.

Experimentální část se věnuje návrhu a zhodnocení účinnosti chlazení tří variant chlazení vložky vstřikovací formy. Autor se zde pokouší vysvětlit postup návrhu chlazení a zároveň optimalizovat stávající stav.

V kapitole 3.3 se autor věnuje jednotlivým konstrukčním řešením chlazení. V principu s řešením jednotlivých variant souhlasím, ale mám výhrady k autorem udávané min. vzdálenosti kanálu od povrchu vložky. Hodnoty jsou příliš malé a při realizaci hrozí prasknutí vložky a průsak vody.

Při výpočtu tlaků v dutině formy autor neopomněl počítat tlak s určitou bezpečností pro namáhání vložky.

V práci vhodně zpracoval účinnost chlazení jednotlivých okruhů, kde využil nástrojů simulační analýzy. Práce tak například obsahuje tlakovou ztrátu okruhů, rozdíl teplot na vstupu a výstupu v závislosti na čase nebo tepelný tok mezi chladícím okruhem a dutinou formy.

Autor v práci kromě výpočtu parametrů chladících okruhů a výsledných teplot vhodně analyzoval deformace vložky pro jednotlivé varianty. Správně navržené chladicí okruhy na jedné straně zlepšují mechanické vlastnosti výrobků, ale na druhé straně snižují pevnost jednotlivých částí nástrojů a při cyklickém zatěžování může po čase nastat problém s celistvostí materiálu.

Závěr práce je věcný a shrnuje dosažené výsledky, k velké škodě bez hlubší analýzy dosažených výsledků. Kladně hodnotím autorovu snahu o zhodnocení ekonomické návratnosti nákladů na optimalizaci vložky jednotlivých variant a komplexnost návrhu chlazení.

V práci se vyskytlo několik formálních i faktických pochybení drobného rozsahu:

1. Str. 41: na obrázku 3.21 nejsou stejné řady tlaků
2. Gramatické chyby a překlapy:
Str. 44: „bude mí hladký“, str. 66: „nejvyšší vstupní tlaku tedy..“, str.15: „...stability -- díl doformuje..“, str.22: „...nejčastěji takou, aby..“, str.23: „...vis obr..“
3. Vzorec (1) chybí jednotky členů
4. Udávaný rozdíl teplot na vstupu a výstupu se na str.20 a str.42 liší

Při obhajobě by měl autor objasnit:

1. Co by v praxi znamenala tlaková ztráta na jednom okruhu 3,86bar v případě maximálního systémového tlaku 4bar, pokud by měl nástroj více chladících okruhů než příslušenství vstřikovacího lisu.
2. V tabulce č. 7 udává min. čas cyklu, autor by měl tento čas více rozebrat (co znamená a z čeho skládá).

Předložená bakalářská práce splňuje požadavky na udělení bakalářského titulu a doporučuji jí k obhajobě.

Ing. Jiří Technik, Ph.D.

Klasifikace bakalářské práce

Téma práce: „Optimalizace chlazení vložky klobouku přístrojové desky automobilu“

Autor BP: Jan Vysokai

Vedoucí BP: Ing. Pavel Brdlík, Ph.D.

Konzultant BP: Ing. Aleš Ausperger, Ph.D.

Recenzent: Ing. Jiří Technik, Ph.D., Magna Bohemia s.r.o.

Předloženou bakalářskou práci hodnotím stupněm

velmi dobře

Ing. Jiří Technik, Ph.D.

V Liberci dne 1.8.2016

