

Oponentní posudek diplomové práce

KONSTRUKCE FORMY PRO 2K PROCES VSTŘIKOVÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Ondřej Šorf
Oponent diplomové práce: Ing. Petr Kůsa, Ph.D.

Předložená diplomová práce je zaměřena do oblasti konstrukce nástrojů pro technologii vícekomponentního vstřikování termoplastů. Aktuálnost zvolené problematiky souvisí se zvyšováním efektivity a rozšiřováním technologických možností vstřikování. Výrobky zhotovené z více druhů materiálů přináší nové aplikační možnosti a vlastnosti. Jedná se například o vícebarevné výstřiky nebo vytváření měkčených povrchů vstřikovaných výrobků.

Diplomant se v obecně formulovaném úvodu věnuje zpracování plastů. V poslední větě kapitoly také uvádí, bohužel ne zcela konkrétně, cíl diplomové práce – provést návrh a konstrukci 2K vstřikovací formy.

Po úvodu následuje teoretická část, která se podrobně zabývá popisem technologie vstřikování, vstřikovacího cyklu včetně technologických modifikací, mezi něž diplomant zařazuje také vícekomponentní vstřikování. Pokračuje vyčerpávajícím popisem technologického vybavení – vstřikovacích strojů, a to jak pro jednokomponentní, tak i vícekomponentní variantu procesu. Dále následuje teoretická pasáž věnovaná hlavnímu tématu diplomové práce – konstrukci vstřikovacích forem. Popisuje základní konstrukční prvky a části vstřikovacích forem včetně specifikace doporučených materiálů a konstrukčních zásad. Velice detailně a srozumitelným způsobem se věnuje popisu forem pro vícekomponentní vstřikování včetně popisu variant konstrukčního provedení nástroje (rotace nástroje, posuvný tvárník, použití robotu pro automatické překládání dílů).

K této části práce mám následující poznámky:

1. Teoretická část je přehledně a logicky členěna do kapitol, které podávají informace požadované zadáním diplomové práce a v podstatě k ní nemám výhrad. Pouze pro doplnění popisu temperačního systému v kapitole 4.1.4 by bylo vhodné doplnit teoretický rozbor tepelné bilance plast-nástroj-teplonosné médium.
2. Na straně 27 je uveden popis studené vtokové soustavy s tvrzením, že vtokový zbytek představuje nevyužitelný odpad. Prosím specifikovat, v jakých případech není možné tyto vtokové zbytky z termoplastů recyklovat a opětovně využít.
3. Z hlediska formální úpravy došlo na straně 40 k chybě při číslování způsobů překládání výstřiků.

V úvodu praktické části diplomant přesněji specifikuje hlavní cíl diplomové práce, který zahrnuje volbu výrobku a návrh konstrukce 2K vstřikovací formy pro výrobu hračky tvaru ještěrky, jejíž tělo je tvořeno tvrdým plastem (PC/ABS) a končetiny jsou vyrobeny z měkkého plastu (TPE), přičemž pro určité partie je aplikován bionický reliéf.

Z hlediska návrhu dílu praktická část diplomové práce obsahuje popis všech nutných postupných kroků – volba kombinace materiálů, 3D konstrukčního SW, základního koncepčního řešení nástroje a simulace vstřikovacího cyklu. Pomocí simulace byla ověřena volba vtokového systému jak pro tělo výrobku – horká tryska s bodovým vyústěním, tak i pro přísavky na končetinách – studená vtoková soustava se 4 tunelovými vtoky. Dalším výstupem simulace procesu byla také lokalizace kritických míst s možným hromaděním vzduchu během vstřikování.

Vlastní návrh konstrukce vstřikovací formy zahrnuje veškeré nutné úkony pro úspěšné zvládnutí zadaného úkolu. Z důvodu dostupnosti vstřikovacího stroje Arburg Allrounder 520 S v laboratoři TU v Liberci byla konstrukce nástroje přizpůsobena tomuto vybavení. Zvolena byla konstrukce nástroje, kdy jeho část je otočná kolem horizontální osy a pro jeho hlavní komponenty byly zvoleny normálie firmy Hasco a komponenty horkého vtokového systému firmy Thermoplay. Součástí návrhu formy bylo konstrukční zpracování tvárníků a rámu formy včetně vtokové soustavy, temperačního systému, odvzdušnění a vyhazovacího systému. V závěru praktické části diplomant také uvádí souhrn doporučení, jak pro vlastní výrobu formy, tak pro samotnou výrobu dílu. Vyhodnocením ekonomických, mechanických a funkčních požadavků na nástroj navrhuje zhotovit rám formy i tvarové části z konstrukční oceli. Doporučené technologické parametry (doba sušení, zpracovatelské teploty a teplota formy) jsou uvedeny v přehledné tabulce.

K této části práce mám následující poznámky a dotazy:

1. Z provedené simulace procesu vstřikování přísavek je patrný teplotní rozdíl jednotlivých končetin v závislosti na vzdálenosti od vtoku. Jakým konkrétním konstrukčním zásahem bylo dosaženo rovnoměrného rozdělení teplot? Byla po těchto úpravách provedena procesní simulace opětovně?
2. S jakou výrobní technologií je počítáno pro dosažení bionického dezénu na přísavkách?

Závěrečné hodnocení:

Vysoce oceňuji přístup diplomanta k zadanému úkolu, zejména vzhledem k rozsahu činností, které musely být provedeny. Výsledky dokazují dokonalé zvládnutí cíle diplomové práce zahrnujícího nejen vlastní konstrukci nástroje, ale také návrh dílu, procesní simulace, hodnocení technologického vybavení a komplexní pohled na technologii vstřikování.

Diplomová práce splňuje požadavky na tvorbu odborného textu jak po stránce obsahu, použitých zdrojů, tak i grafické úrovně, která je nadstandardní. Z hlediska rozsahu práce nebylo dodrženo doporučení dané zadáním. Práce vysoce převyšuje 50 stran, přičemž některé obecné a teoretické pasáže bylo možné z hlediska délky optimalizovat. I přes uvedené některé formální připomínky má práce výbornou úroveň a proto ji doporučuji přijmout k obhajobě s klasifikací výborně.

V Karlových Varech, dne: 10. 6. 2013



Ing. Petr Kůsa, Ph.D.

Klasifikace diplomové práce

KONSTRUKCE FORMY PRO 2K PROCES
VSTŘIKOVÁNÍ

Jméno diplomanta: Bc. Ondřej Šorf

Oponent diplomové práce: Ing. Petr Kůsa, Ph.D.

Navržený klasifikační stupeň: **VÝBORNĚ**