

I. IDENTIFIKAČNÍ ÚDAJE

Název práce:	Vytlačovací hlava pro vyfukování vláken z taveniny polymeru
Jméno autora:	Ondřej Volf
Typ práce:	bakalářská
Fakulta/ústav:	Fakulta strojní (FS)
Katedra/ústav:	Ústav procesní a zpracovatelské techniky
Oponent práce:	Ing. Jiří Moravec, Ph.D.
Pracoviště oponenta práce:	ČVUT v Praze, Fakulta strojní, Ústav procesní a zpracovatelské techniky

II. HODNOCENÍ JEDNOTLIVÝCH KRITÉRIÍ

Zadání	náročnější
<i>Hodnocení náročnosti zadání závěrečné práce.</i>	
Cílem práce bylo navrhnout hlavu pro technologii vyfukování vláken z taveniny polymeru vytlačované pomocí extruderu. Vzhledem k faktu, že problematika návrhu zpracovatelských strojů a jejich částí je součástí až magisterského stupně studia a vyžaduje znalosti z oblasti toku neneutonských látek, považuji zadání pro studenta bakalářského studia za náročnější.	

Splnění zadání	splněno
<i>Posouzení, zda předložená závěrečná práce splňuje zadání zcela, zčásti nebo zda byla naopak ještě rozšířena. Posouzení příčin, závažnosti a dopadů v případě nalezených nedostatků.</i>	
Autor zpracoval literární rešerši na dané téma a na jejím základě vytvořil návrh vytlačovací hlavy v podobě 3D modelu se sestavným výkresem. Součástí návrhu byly i požadované procesní a pevnostní výpočty. Zadání práce bylo tedy splněno.	

Zvolený postup řešení	správný
<i>Posouzení, zda autor zvolil správný postup nebo metody řešení.</i>	
Metodicky je zvolený postup řešení práce správný. Rozměry základních prvků hlavy jsou založeny na základě procesních výpočtů a doporučení převzatých z postupů získaných v rámci literární rešerše. Trochu nesourodě působí práce z hlediska uspořádání některých kapitol či částí textu, zejména v oblasti informací o reologickém chování neneutonských kapalin. To je však spíše problémem prezentace informací, ne vlastního postupu řešení.	

Odborná úroveň	E - dostatečně
<i>Posouzení úrovně odbornosti závěrečné práce, využití znalostí získaných studiem a z odborné literatury, využití podkladů a dat získaných z praxe.</i>	
Z hlediska odborné úrovně se v práci projevil fakt, že se z pohledu bakaláře jedná o náročnější zadání. Z textu je zřejmé, že autor nemá zcela jasno v problematice proudění mocninových kapalin. Rovnice popisující stejné parametry, pouze jinak vyjádřené, pokládá za různé přístupy ke stanovení daných parametrů. Nepřesnosti lze nalézt i v popisu reologických vlastností neneutonských látek. Podstatným problémem však je, že práce obsahuje i výrazné chyby v oblastech, které by měl absolvent bakalářského studia zvládat. Takové chyby lze nalézt ve výpočtech tepelných ztrát (špatné určení teplosměnné plochy) a zejména v oblasti pevnostních výpočtů, kde jsou tyto chyby kardinální (zcela chybně určené síly ve šroubech). Detailní poznámky, výtky a otázky k obsahu práce uvádím dále. Z celkového pohledu však musím odbornou úroveň práce hodnotit jako velmi nízkou.	

Formální a jazyková úroveň, rozsah práce	C - dobře
<i>Posouzení správnosti používání formálních zápisů obsažených v práci. Posouzení typografické a jazykové stránky práce.</i>	
Z formálního hlediska je práce na poměrně dobré úrovni. Zaznamenal jsem jen několik drobných gramatických chyb či překlepů. Grafická forma zpracování práce je také dobrá. Z nedostatků lze uvést, že autor nevyužívá mnohdy obrázků k objasnění popisů v textu. Také nejsou zcela srozumitelné některé části textu, kde buď chybí vysvětlení založené na obrázku nebo jsou použity ne zcela přesné výrazy, čímž vznikají pochyby a nejasnosti (viz detailní poznámky dále).	

Výběr zdrojů, korektnost citací

A - výborně

Posouzení výběru pramenů pro zpracování práce, kompletnosti a relevantnosti zdrojů. Ověření, zda jsou všechny převzaté prvky řádně odlišeny od vlastních výsledků a úvah, zda nedošlo k porušení citační etiky a zda jsou bibliografické citace úplné a v souladu s citačními zvyklostmi a normami.

Autor v práci cituje převážně odborné knihy a vědecké články, které jsou relevantní danému tématu. Množství citovaných zdrojů je dostatečné a jejich výběr je správný. K formě citování nemám žádné námítky ani poznámky.

III. CELKOVÉ HODNOCENÍ, OTÁZKY K OBHAJOBĚ, NÁVRH KLASIFIKACE

Shrnutí aspektů závěrečné práce, které nejvíce ovlivnily navržené celkové hodnocení. Stanovení případných otázek, které by měl student zodpovědět při obhajobě závěrečné práce před komisí.

Vzhledem k nízké odborné úrovni práce dané chybami v návrhových výpočtech hlavy a s přihlédnutím ke kvalitě formálního a grafického zpracování práce hodnotím předloženou bakalářskou práci kvalifikačním stupněm

D – uspokojivě.

Datum: 22. 8. 2021

Podpis:

Ing. Jiří Moravec, Ph.D.
v. r.

Otázky k obhajobě:

- 1) Při popisu vhodných materiálů (kap. 2.4) uvádíte, že je stěžejní volit vhodný materiál s ohledem na vysoké teploty. Jsou teploty při rozfukování taveniny polymeru jiné než při vstřikování polymeru do formy?
- 2) Dle čeho byla zvolena výška štěrbinové škrtkové komory? V popisu na str. 28 (obr. 12) o tom nic psáno není.
- 3) Rovnice (29) na str. 33 dle nadpisu popisuje výpočet tlakové ztráty v distribučním kanálu a škrtkové komoře. Typově odpovídá rovnice tlakovému proudění mocninové kapaliny ve štěrbině mezi dvěma deskami, kde Z_0 označuje délku štěrbinové v ose hlavy. Délka štěrbinové se ale s rostoucí vzdáleností od osy hlavy snižuje. Jde tedy opravdu o výpočet tlakové ztráty ve škrtkové komoře i v distribučním kanálu? Lišila by se nějak rovnice při použití distribučního kanálu typu T?
- 4) Při výpočtech tlakové ztráty v hlavě byly uvažovány vždy jen třecí ztráty. Místní ztráty (rozšíření či zúžení kanálu, změna směru toku) hrát roli nebudou?
- 5) Při popisu vlastností PP byla uvedena viskozita v podobě MFR (230 °C/2,16kg) = 1200 g/min. Co znamená hmotnost 2,16 kg uvedená v závorce?
- 6) Návrh zařízení je prováděn pro zadaný průtok $6,5 \text{ cm}^3\text{s}^{-1}$. Kolik je to v kg/h? Není to více než je schopen uvažovaný laboratorní extruder dodávat?
- 7) Jak byl konkrétně určen index toku taveniny n v rov. (45)? Byl přímo odečten v literatuře, nebo vyhodnocen z nějakých publikovaných dat?
- 8) Jak bude vypadat silová bilance při řešení spojení obou polovin hlav? Na jaké ploše působí tlak taveniny v hlavě?
- 9) Z popisu vzduchových nožů na str. 51 to vypadá, jako by část se vzduchovým kanálem měla být k hlavě nějak připevněna. Z obrázku 24 i z výkresu to však vypadá, že kanály jsou součástí hlavy. Jak to tedy je? Jak budou kanály v hlavě vyrobeny, pokud jsou její nedílnou součástí?
- 10) Jsou potřeba pro hlavu topné patrony? Nestačilo by předehtřívat vzduch, který hlavou proudí?

IV. DETAILNÍ POZNÁMKY OPONENTA K PRÁCI

Odborný obsah práce	
<i>Detailní poznámky či nejasnosti k obsahu práce.</i>	
Str./kap./odst./obr.	Poznámka
s.11/k.2.1.2/a)	V první větě první odrážky a) je psáno, že je po celé délce šneku stejné stoupání i hloubka drážky. V další je pak uvedeno, že kompresní poměr je u konstantního stoupání dán změnou hloubky drážky. Jak to tedy je, mění se hloubka drážky nebo ne?
s.16/ř.1	V textu je uvedeno, že doporučený rozestup je 1-4 otvory na mm. Na předchozí straně bylo ale psáno, že u kruhových kapilár je obvyklý průměr kapiláry 0,4 mm. Do 1 mm se tedy vejdu maximálně dva otvory (v lepším případě). Jak tam lze dostat 4?
s.17/k.2.2.1.3/ř.9	Rozmezí plošné hustoty 1-400 g/m ² je dost široké. Tím je myšleno, že v tomto rozmezí lze hustotu nastavit?
s.18/o.6	„... zpravidla se průměrný průměr vlákna pohybuje ve vyšších číslech.“ – to je dost obecně popsáno. Kolik to je konkrétně?
s.22/k.2.4	Kapitola je nazvána „Vhodné polymery“, avšak píše se v ní pouze o PP. To je tedy jediný vhodný polymer? Navíc čtvrtý a pátý odstavec jsou věnovány informacím o viskozitě a měly by tak být zařazeny spíše v kapitole o reologii.
s.23/k.2.5.1/o.1	„... nahradit přímkou, která by měla rovnici:“ – následující rovnice (2) však není rovnicí přímky, nýbrž mocninové funkce. Vztah přejde do přímkové závislosti po zlogaritmování, tedy při změně souřadnic na logaritmické.
s.23/k.2.5.1/o.3	Použitý pojem „...schopnost rychlost smykové deformace zeslabit“ byl, předpokládám, přeložen z anglického výrazu „shear thinning“. To však znamená, že mluvíme o látkách, u kterých s rostoucí smykovou rychlostí klesá zdánlivá viskozita.
s.24/odr.1	Pokud mluvíme o taveninách, informace platí. Existují však látky, kde je možné použít vztah v poměrně širokém rozsahu smykových rychlostí.
s.24/o.3/ř.5 + rov.(5)	Ve zmíněné rovnici (3) není použit tenzor smykového napětí, ale smyková rychlost. Pozor na tuto záměnu. V rovnici (5) je použit symbol $\dot{\gamma}$ pro označení tenzoru smykové rychlosti. To však není správně. Vztahy pod rov. (5) by navíc měly být očíslované (stačilo by jedním číslem).
s.25/ř.1	Vložení čeho do jaké matice? Z uvedeného textu vyplývá, že v problematice nemá autor příliš jasno.
s.25/rov.(6)	Proč je tato rovnice třeba? Kdyby byla správně označena symbolem pro tenzor rychlosti smykové deformace, který by byl použit ve vztahu pro vyjádření tečného napětí, mělo by to smysl. To však v práci není.
s.25/o.2 + rov.(7)	Předchozí rovnici (6) není kam dosadit. Vztahy v rov. (7) platí, avšak nevzniknou dosazením rov. (6) do (3). Když už je vše rozepsáno do všech složek, chybí mi mezi rovnicemi (7) i výrazy pro τ_{xx} , τ_{yy} , τ_{zz} .
s.25/o.3/ř.3-4	„V případě rotačního reometru...“ – v této větě je několik chyb. Jednak není přesné mluvit o krouticím momentu aparátu (ten stojí a nekrouť se), ale o krouticím momentu rotujícího členu. Dále smyková rychlost nezávisí na krouticím momentu v závislosti na tom, jaký měřicí systém je použit, ale vzájemný vztah je ovlivněn právě měřenou látkou. Další poznámkou je to, že je otázkou, zda měříme závislost smykové rychlosti na krouticím momentu, nebo obráceně. U reometrů lze použít obou přístupů, avšak běžně je měřena odezva krouticího momentu v závislosti na nastavené smykové rychlosti. Předposlední poznámka je k tomu, že věta jako celek nedává smysl. Pokud však bylo větou myšleno to, že závislost krouticího momentu na smykové rychlosti je ovlivněna vzdáleností mezi měřicími členy, pak to pravda je, ale platí to jen pro systém paralelních desek či koaxiálních válců. U systému kužel-deska hraje roli úhel sklonu kužele.
s.25/rov.(8) +další	Používání hvězdiček jako symbolů pro násobení mezi členy v rovnicích je špatně. Proč je např. v rov. (8) hvězdička mezi závorkami, ale nikde jinde? Stejná poznámka platí pro všechny vztahy v práci.
s.26/o.1	Na předchozí straně byl vyjádřen vztah pro smykovou rychlost. Proč tedy není vyjádřen i vztah pro tečné napětí, když je vztah třeba pro stanovení reogramu?
s.26/k.2.5.2/ř.2	„což je zřejmě právě kvůli přímkovému přístupu power-law modelu“ – co je tím myšleno?
s.26/k.2.5.2/o.2	„... n a λ jsou parametry materiálu a relaxačního času.“ – n je index toku a λ je relaxační čas.
s.26/rov.(11)	Parametr k by měl být v závorce spolu s $\dot{\gamma}$.

s.28,29/obr.12,13	Na obrázcích 12 a 13 jsou znázorněny tvary distribučního kanálu a škrtecí komory. Obrázky se liší v pozici počátku souřadného systému a orientaci os. Vztahy v rovnicích (13) a (14) jsou platné pro souřadný systém na obr. 12 a vztahy v kapitole 2.7.1 pro souřadný systém uvedený na obr. (13)? Z textu to není zcela jasné.
s.29/k.2.7/ř.1	Průtok a tlaková ztráta jsou návrhové parametry důležité pro jakoukoliv kapalinu, nejen mocninovou.
s.31/ř.4	„... úplného tlakového proudění...“ – bylo míněno „ <u>profilu</u> úplného tlakového proudění“?
s.31/o.2/ř.1	„Trubka se v ideálním případě nehýbe...“ – proč v ideálním případě? Při průchodu taveniny hlavou se přece hlava nehýbe.
s.31/o.3	„tečné napětí“ místo „tečné zrychlení“.
s.31/o.5 + rov.(20)	Rovnice (20) nevyjadřuje vztah pro tečné napětí. Jedná se o Cauchyho rovnici ve směru toku.
s.31/rov.(21)	Toto je výsledná rovnice pro tečné napětí na stěně kapiláry (první část vztahu) a zároveň rovnice konstitutivní pro mocninovou kapalinu. Ve třetí části vztahu má být γ místo y .
s.31/o.7	V poslední větě je psáno, že vzorců pro výpočet tečného napětí je mnoho. To možná ano, ale pro geometrii kapiláry kruhového průřezu při tlakovém proudění je vzorec jen jeden. Z této věty je patrné, že autor vztahům příliš nerozumí.
s.32/ř.1	„Objemový průtok by se bez znalostí přístroje...“ – bez znalostí jakého přístroje? Reometru? Nebo bylo myšleno bez znalosti průtoku daného extrudérem (což není přístroj, ale stroj)?
s.32/rov.(23)	Vztah je obráceně – průtok v kapiláře je celkový průtok dělený počtem kapilár.
s.32/o.9	Nerozumím tomu, co je myšleno poslední větou „... ,neboli pro konstantní objemový průtok...“. Jak souvisí konstantní objemový průtok se střední rychlostí proudění?
s.33/k.2.8.1/ř.3	„... v obou částech hlavy“ – tím je myšleno v horní a spodní polovině u dělené hlavy, nebo v distribučním kanálu a škrtecí komoře?
s.33/rov.(31)	Není mi jasné, proč je rovnice vyjádřena takto, když lze tlakovou ztrátu vyjádřit kompletně z rovnice (22) a nemusí být zaváděn žádný další koeficient A.
s.38/o.1/ř.2	Informace o doporučeném množství děr na 1 mm byla prezentována v přechodí části práce (s. 16). Stačí se tedy odvolat na tuto informaci. Není mi však jasná volba počtu děr. Ta přece souvisí s požadovaným výkonem stroje (s průtokem).
s.38/tab.2	Mezera mezi kapilárami byla v textu i ve výpočtech uvažována 1 mm, v tabulce je 0,1 mm.
s.39/k.3.3.2/ř.2	Není mi jasné, proč byly zvoleny parametry y_0 a R_0 zrovna takto?
s.39/o.2	To, že je na vnějším okraji nulový poloměr je teoreticky v pořádku, protože cílem je distribuovat kapalinu až do stavu poslední nejmenší kapiláry. Na konci distribučního kanálu by tedy měl kanál teoreticky přejít přímo do kapiláry o zvoleném průměru. Úpravou tvaru kanálu, která byla provedena tak dojde zřejmě k nahromadění přebytku kapaliny na vnějších okrajích hlavy. Provedená úprava je dle mého názoru zbytečná a chybná.
s.41/obr.18	Regrese dat není příliš vhodná. Proč nebyla provedena jen regrese části dat v oblasti požadované smykové rychlosti? Takto byla určena nepřesná hodnota součinitele konzistence, se kterou je dále uvažováno ve výpočtech a hodnoty proto vychází jinak než při výpočtu pomocí zdánlivé viskozity odečtené z datové závislosti v grafu. To je patrné i z porovnání zdánlivé viskozity uvedené v rov. (48) a zdánlivé viskozity, která by vyšla z výpočtu dle regresního modelu při daném stanoveném součiniteli konzistence a indexu toku.
s.42/rov.(50)	V rovnici má být za L_k dosazena hodnota 0,02. Výsledek je však správně.
s.42/rov.(51 a 52)	Vzhledem k faktu, že jde ve výsledku o naprosto stejnou rovnici, jaká by vznikla při spojení všech předchozích výpočtů dle rov. (46) až (50), musí vyjít při stejné délce kapiláry stejná tlaková ztráta. To však nevyjde a důvodem je právě chyba v regresi dat v obr. 18 (rozdíl mezi regresí stanoveným součinitelem konzistence K a odečtenou viskozitou η). Mimochodem, zdůvodnění toho, že k výpočtu koeficientu A není doplněna jednotka proto, že „se jedná pouze o koeficient průběžného výsledku“ je zcela nepatřičné. Jednotka musí být u každého čísla. Zde není jednotka uvedena ani v seznamu symbolů. Rozměr parametru lze stanovit rozměrovou analýzou použitých vztahů.
s.43/k.3.3.4/o.1	Náhrada hlavy válcovou trubkou je poměrně nepřesné řešení vzhledem k tvaru kanálu. Navíc je dále v textu uvažováno s dohříváním hlavy pro pokrytí tepelných ztrát pomocí topných patron, které zcela změní rozložení toku tepla v hlavě včetně povrchových teplot hlavy a tedy i ztrát. Pokud jde jen o prostý odhad velikosti tepelných ztrát z taveniny, měla by být případná náhrada hlavy za válcovou trubku

	provedena tak, aby vnitřní plocha trubky odpovídala vnitřní ploše skutečné komory v hlavě, neboť teplosměnná plocha je zde řídicím elementem. V práci je to však porovnáno na základě stejného objemu komory, což dle mého názoru není správně.
s.43/k.3.3.3/o.2	„Teplotní vodivost a součinitel přestupu tepla byly odborně zvoleny.“ – to lze dost těžko posoudit, když není uvedeno nic o materiálu hlavy, resp. o podmínkách v okolí hlavy. Navíc dle tabulky 3 nebyla volena teplotní vodivost, ale tepelná vodivost.
s.44/tab.3	Délka hlavy má být 100 mm, dle textu, tedy 0,1 m.
s.44/rov.(57)	Toto není vzorec pro povrch válce, ale pro jeho objem. Navíc v případě tepelných ztrát na krátké hlavě budou hrát ztráty přes čelo hlavy významnou roli.
s.44/rov.(58)	Proč byla zvolena teplota taveniny 320 °C, když teplota tavení je kolem 160 °C a MFR byl měřen při 230 °C? To pro bezpečnost nebo univerzálnost hlavy?
s.44/rov.(60)	Rovnice je špatně. Součinitel přestupu tepla na straně vzduchu je násoben vnitřním průměrem trubky. Jednotka nemůže být ve W/m ² K, když se jedná o součinitel vztažený na 1 m délky trubky. Člen vyjadřující tepelný odpor při přestupu tepla na straně taveniny byl vynechán záměrně?
s.45/o.3	Je uvedena měrná tepelná kapacita materiálu, ale materiál doposud nebyl v práci určen.
s.45/rov.(63)	Cílem ohřevu je prohřát celou hlavu na teplotu 320 °C? Pokud ano, proč byly v předchozí části určovány tepelné ztráty z taveniny přes stěnu hlavy? To nedává smysl. V takovém případě budou tepelné ztráty hlavy zcela odlišné.
s.45/o.5	O jaké konkrétní patrony se jedná? Chybí jejich označení.
s.46/k.3.3.5/ř.1	Co je myšleno třmenem s objímkou? Nemá to být objímka clamp?
s.46/k.3.3.5/o.2 + obr.21	Pro řešení tlakového profilu v hlavě nelze počítat jen s tlakem v kapiláře, ale s profilem po celé délce od vstupu do hlavy až po ústí kapilár. Profil na obr. 21 je tedy špatně, neboť je kreslen jen přes délku kapilár. Navíc je použit špatný typ grafu (histogram). Pro závislosti je třeba použít xy graf. Bude tlakový spád opravdu lineární? Není průběh tlakové ztráty ovlivněn změnami průtočného průřezu?
s.46/k.3.3.5/o.3	Střední hodnoty tlakové ztráty se v praxi nevyužívá. V případě tlaku musí být prvky dimenzovány na maximální tlak. Výpočet ze střední hodnoty tlaku je poddimenzovaný.
s.47/tab.4	Dle tepelných výpočtů je uvažováno s ohřevem hlavy na 320 °C. Mez kluzu pro šrouby by tedy měla být brána při této teplotě. Co za typ šroubu bude použit ve spoji? Ve výkresu je označen šroub M10. Jeho dřík má ale průměr větší než 8 mm, pokud nemluvíme o šroubu se zeslabeným dříkem. Nebylo myšleno spíš jádro závitů? To by odpovídalo 8 mm a hodnota by tak byla zvolena správně.
s.47/rov.(65)	Tlak v hlavě přece nepůsobí na plochu průřezu šroubu. Plocha ve výpočtu je špatně.
s.47/rov.(66)	Výsledná hodnota síly ve šroubu jasně ukazuje, že je výpočet špatně. Nebo lze předpokládat, že na udržení tlaku 6 MPa stačí takto malá síla (v přepočtu na hmotnost necelých 8 kg) na jednom šroubu?
s.47/rov.(67)	Vzorec plochy průřezu šroubu použitý ve vztahu je špatně.
s.48/o.2	Bezpečnostní koeficient 2 není nijak vysoký. Předdimenzování kvůli tuhosti spoje je v pořádku. Síla ve šroubech stanovená v předchozích výpočtech je však špatně. Byla zvolena i špatná hodnota meze kluzu. Norma ISO 898-1 (není to vyhláška, jak je uvedeno v textu) neuvádí žádné informace o tom, jakou hodnotu meze kluzu volit, pouze třídí spojovací prvky do pevnostních tříd a udává jejich mechanické vlastnosti při standardních podmínkách použití, což není případ navrhované hlavy.
s.49/k.3.3.6/ř.1	Proč byla zvolena legovaná nástrojová ocel? Nebyla by s ohledem na dutiny vhodnější jiná ocel, která se lépe opracovává, např. 1.2083?
s.49/tab.5	Tabulka 5 není použita v textu. Pro vlastní práci není asi ani tak zajímavé chemické složení materiálu jako spíš jeho mechanické vlastnosti.
s.50/obr.22	Pod hlavou šroubu nebude žádná podložka?
s.52/k.4	V závěru mi chybí souhrn informací o hlavě, např. základní rozměry, materiál, maximální použitelnost z hlediska teploty, tlaku, druhu taveniny, 3D pohled na hlavu apod. To by dávalo větší smysl, než sepsat obecné informace o tom, co bylo v práci provedeno.
s.53,54	Chybné jednotky a označení veličin – aktivační energie (J/mol), síla (N), celkový součinitel <u>prostupu</u> tepla, součinitel prostupu tepla na 1 m délky (W/mK), zdánlivá viskozita, poloměr distribučního kanálu (m), relaxační čas (s) místo parametru relaxačního času, tepelná vodivost místo teplotní vodivosti. Ludolfovo číslo se mezi symboly neuvádí. Není to parametr, ale číslo.

Formální poznámky	
<i>Detailní poznámky k jazykové a grafické úpravě práce, k citacím apod.</i>	
Str./kap./odst./obr.	Poznámka
s.2	Datum, jméno a příjmení by v prohlášení bylo vhodné vyplnit, jinak nemá prohlášení žádný význam.
s.5	Správný název studijního programu je „ <i>Teoretický základ strojího inženýrství</i> “.
s.2/Anotace + další v textu	Tady i dále v práci je používán anglický termín melt-blown technologie. Neexistuje český překlad? Primárně bych v česky psané práci používal české výrazy.
s.9/k.2.2.1/ř.2	Nejasná formulace druhé věty v odstavci.
s.12/obr.2,3 + další	Obrázky nejsou využity v textu. Např. na obr. 3 jsou různé tvary závitů šnekového hřídele, ale v textu o tom není ani zmínka, což je škoda. Čtenář pak vůbec netuší, k čemu je který hřídel vhodný. Odkaz na obrázek (zmínka v textu) chybí i u dalších obrázků (4, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 17, 19, 20, 23).
s.13/k.2.2.1/o.1	Místo pojmu „ <i>foukání taveniny</i> “ bych volil „ <i>rozfoukávání taveniny</i> “.
s.13/k.2.2.1/o.2	V poslední větě není vůbec jasné, co je myšleno tím, že se samolepící síť „ <i>připraví na dokončení</i> “.
s.14/k.2.2.1.2	Mezi textem a zobrazovaným obrázkem je nesoulad. V textu se píše, že hlava se skládá ze 3 komponent – použil bych spíše slovo „ <i>části</i> “ – (distribučního kanálu, zvláknovací trysky a vzduchových rozvodů), které jsou na obr. 5 doplněny o škrťací komoru a relaxační zónu. Na obr. 5 je ale označen distribuční kanál, škrťací komora, relaxační zóna a kapiláry. Chtělo by to sladit popisy, jinak je dost obtížné vyznat se v pojmech a jednotlivých částech.
s.14/k.2.2.1.2.1	Distribuční kanál je součástí hlavy extruderu.
s.15/ř.3	„ <i>škrťací</i> “ – vyskytuje se na více místech v práci (s.29/k.2.7.1 – 3x, s.30/ř.3 a 5, s.33/k.2.8.1 – 3x, s.34/o.4, s.40/k.3.3.3/ř.2, s.42/o.4, s.53/H, s.54/V ₂ , Δp _s).
s.16/k.2.2.1.2.3/o.1	„... <i>horkým vzduchem s vysokou rychlostí</i> “.
s.17/k.2.2.1.3/ř.7	„ <i>považovaná</i> “.
s.18/ř.2	„... <i>, což vede k jeho následnému odtržení.</i> “ – mělo by být spíše „ <i>což vede k jejich následnému odtržení.</i> “
s.18/o.5	U poslední věty by se hodila citace zdroje informace.
s.18/o.6	„ <i>MB</i> “ je zkratka pro melt-blown? V práci to není nikde uvedeno. Vyskytuje se i jinde (s.34/o.3/ř.2).
s.20/k.2.3	Není mi jasné, proč je do této části práce zasazena kapitola o newtonských látkách, když je pak v kapitole 2.5 pojednáváno o reologii tavených polymerů. Tyto části patří jednoznačně k sobě.
s.20/k.2.3/o.5	„... <i>vystavení vnějším silám</i> “.
s.22/o.4/ř.4	„ <i>které</i> “.
s.23/k.2.51	Vzhledem k tomu, že je práce psána v češtině, přikláněl bych se k použití českých výrazů jako primárních (zde tedy např. mocninový model) a teprve v závorce bych používal anglický ekvivalent. Nebo by bylo možné používat označení dle autorů (Ostwald-de Waele).
s.23/k.2.5.1/o.3	„ <i>kde</i> “.
s.24/odr.3	„ <i>konzistence</i> “ místo „ <i>koexistence</i> “; hvězdička není vhodný symbol pro značku násobení v jednotce.
s.24/o.3/ř.2	„ <i>je</i> “ místo „ <i>jsou</i> “.
s.26/k.2.5.2/ř.1	„ <i>Carreau</i> “.
s.26/k.2.5.2/o.2/ř.5	„ <i>λ = 0 s</i> “.
s.26/k.2.5.3/ř.1	„ <i>Carrauova</i> “.
s.27/o.2/ř.1	α_s by bylo vhodnější označit spíše jako parametr vyjadřující stupeň newtonského chování.
s.29/k.2.7/ř.3	„ <i>extrudérem</i> “.
s.32/rov.(32)	Rovnice (32) už byla v textu jednou označena jako rovnice (9). Stačí se tedy na ni pouze odvolat.
s.34/o.2/ř.5	D_k není popsáno, ani uvedeno v seznamu symbolů. Předpokládám, že jde o průměr kapiláry.
s.34/o.3/ř.1	„ <i>viskoelasticky</i> “.
s.42/rov.(50)	Jednotka se uvádí v podobě bar, ne barů.
s.46/k.3.3.5/o.2	Místo „ <i>v grafu 4</i> “ má být „ <i>na obr. 21</i> “.
s.52/k.4/o.2/ř.6	„ <i>části</i> “
s.52/k.4/o.3/ř.7	Informace o tom, že součástí práce je sestavný výkres se vyskytuje až zde v závěru. Neobsahuje ale konkrétní specifikaci přílohy, nějaké označení, např. číslo výkresu. Působí to tak, že výkres je k práci přiložen jen proto, aby byl splněn úkol ze zadání.
s.55	Citace by měly být v seznamu označeny stejně jako v textu, tedy číslem v hranaté závorce.

Poznámky k přílohám

Detailní poznámky k přílohám (výkresová dokumentace, zdrojové kódy programů apod.).

Příloha	Poznámka
Sestavný výkres	<ul style="list-style-type: none"> • Chybí označení výkresu (číslo). • Proč je výkres barevný? • Chybí svíslé osy děr u detailu C. Rozteč se kótuje od osy k ose. • Jak budou v hlavě zajištěny topné patrony proti pohybu? Nepotřebují nějaké těsné uložení (tolerance)? • Pro teplotní čidlo je připraven otvor průměru 6 mm, ale není jasné, do jaké hloubky vede? Pro jaké čidlo je otvor připraven? • Chybí označení hloubky závitu a pozice dna zahloubení pro hlavy děr pro šrouby M10. • Na výkresu nikde není vidět tvar kanálu pro průchod vzduchu. Jak se mění tvar a průřez tohoto kanálu v hlavě? Je zachován konstantní průřez kanálu nebo se postupně snižuje? Jaká tloušťka materiálu zbývá mezi děrami a ústím vzduchového kanálu? Jak se bude kanál vyrábět? Nebo má hlava ještě vnitřní vložku? Z výkresu to nevypadá. • Pod hlavami šroubů nebude žádná podložka? Není potřeba?