

OPONENTNÍ POSUDEK NA DIPLOMOVOU PRÁCI

Název práce: **Chlazení tlakové licí formy hliníku pro blok motoru 1.2 TSI**
Diplomant: **Bc. Jakub Grus**
Vedoucí práce: Ing. Ivo Šefčík, Ph.D.
Oponent: Ing. Petr Tomek, Ph.D.

Předložená diplomová práce má 42 stran vlastního textu a 12 příloh. Práce obsahuje stanovení tepelné bilance a konstrukční návrh úprav tlakové licí formy pro výrobu bloků motoru 1.2 TSI.

Dle poskytnuté osnovy posudku diplomové práce jsou recenzentem hodnoceny následující body:

a) Přístup diplomanta k zadanému úkolu, zvolený postup řešení z hlediska současných metod.

Diplomant přistoupil k řešení úkolu zodpovědně a efektivně. Diplomant při řešení problému postupoval logicky a využil moderní postupy, které vycházejí z poznatků současné vědy a techniky. Výpočet součinitele přestupu tepla (viz příloha 1) je proveden na základě podobnostních kritérií (Nusseltovo, Reynoldsovo a Prandtlovo).

b) Dosažené výsledky, jejich správnost a možnost praktického využití.

Dosažené výsledky hodnotím kladně. Autor splnil zadání diplomové práce v plné míře. V postupu řešení problému a správnosti výsledků jsem nenalezl žádné závažnější chyby. U numerických výpočtů a simulací mi však chybí detailní popis a schéma okrajových podmínek apod. Bez detailního popisu vstupních parametrů je následná kontrola velice obtížná a popis výpočtu nepřehledný.

c) Normy zákonné ustanovení a předpisy.

Dle mého názoru diplomová práce odpovídá normám, zákonným ustanovením a předpisům. Veškeré prameny a zdroje jsou řádně citovány.

d) Formální náležitosti.

Předložená diplomová práce je vhodně a logicky členěna. Jednotlivé kapitoly na sebe plynule navazují. K formální stránce mám následující připomínky:

1. V diplomové práci zcela chybí seznam fyzikálních veličin (označení, popis a jednotka). U tohoto typu diplomové práce považuji uvedení seznamu fyzikálních veličin za nezbytné.

2. Výpočet součinitele přestupu tepla v příloze č. 1 (výpis z programu) pokládám z formálního hlediska za nesprávný.
 - a. Chybí zde schéma se zakótovanými rozměry. Nejsou zde uvedeny mezi výsledky (např.: rychlost proudění,...).
 - b. Není respektován standardní postup výpočtu, tedy vzorec, jednoznačné dosazení a výsledek s jednotkou.
 - c. Pro průtočnou plochu S jsou uvedeny dvě hodnoty ($223,9 \text{ mm}^2$ a $153,9 \text{ mm}^2$). Není jasné, která hodnota byla při výpočtu součinitele použita.
 - d. V tabulce pro přepočet charakteristického rozměru chybí jednotky.
 - e. V dostupné literatuře je uvedeno mnoho rovnic pro výpočet Nusseltova čísla. Rovnice se liší použitím (platností) pro různé typy proudění, rychlosti, tekutiny a geometrie kanálu. V příloze 1 není uvedena literatura, ze které autor převzal vzorec pro výpočet Nusseltova čísla.
 - f. Chybí zde ověření platnosti rovnice pro výpočet Nusseltova čísla.
 - g. Pro podobné výpočty bych doporučil použít program typu MathCad, doplněný o vhodné popisky, případně provést výpočet ručně pomocí editoru rovnic.
3. U numerických výpočtů není uveden detailní popis vstupních veličin. Například z věty na straně 42 „*Rozložení teplotního pole z výsledku simulace cyklování je uvedeno v příloze č.8, kde byla zadána teplota 123°C a součinitel $\alpha=6917 \text{ W/m}^2\text{K}$.*“ není zřejmé, čeho se podmínky týkají a kde byly při výpočtu uvažovány.
4. U součinitele přestupu tepla je chybně uváděna jednotka $\text{W/m}^2\text{K}$ (například citovaná věta v bodu 3) správně je $\text{W}/(\text{m}^2\text{K})$, nebo $\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$.
5. V práci mi chybí schéma tlakové licí formy s popisem jednotlivých částí a pozic jednotlivých dílů, na které je v textu neustále odkazováno.
6. Na straně 27 bych místo termínu „*Tento materiál se používá pro vysoce přetížené nosné díly konstrukcí*“ použil pro vysoce zatěžované nosné,... Slovo přetížené svádí k domněnce o nedostatečném dimenzování dílů.

e) Originální řešení vhodné pro autorské osvědčení, patent apod.

Domnívám se, že práce obsahuje standardní konstrukční řešení nevyžadující patent.

f) Otázky k obhajobě diplomové práce.

1. Odkud jste převzal rovnici pro výpočet Nusseltova čísla a jaké má omezení a rozsahy platnosti?
2. Na straně 12 uvádíte „*Součinitel přenosu tepelné energie dotykem mezi formou a odlitkem je pro simulaci nastaven o konstantní hodnotě $\alpha_D=3500 \text{ W/m}^2\text{K}$ “.* Uvažoval jste použití proměnné hodnoty součinitele přestupu tepla v závislosti na teplotě při numerických simulacích?
3. Na straně 36 uvádíte v kap. přípravy výpočtového modelu „nahrazení okolních dílů okrajovou podmínkou (teplota 60°C a součinitel přestupu tepla $\alpha=100 \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-1}$)“. Mohl byste vysvětlit, jak jste k uvedeným hodnotám (teplotě a součinitele přestupu tepla) dospěl?

Hodnocení

Z důvodů výše popsaných doporučuji diplomovou práci k obhajobě a hodnotím ji známkou.

výborně minus

V Pardubicích dne 1. 6. 2014

Ing. Petr Tomek, Ph.D. 