

Posudek oponenta bakalářské práce

Autor práce: Lukáš JOUJA

Název práce: Návrh trubkového výměníku pro potravinářský průmysl

Splnění rozsahu zadání

Výborně

Odborná úroveň práce

Velmi dobře

Formální uspořádání a úprava

Velmi dobře

Slovní vyjádření oponenta práce a otázky na autora práce

Předložená bakalářská práce se zabývá stavbou a výpočty tepelného výměníku využitelného v potravinářském průmyslu, zde konkrétně pro chlazení mladiny při výrobě piva.

Práce obsahuje jak experimentální část, tak i CFD simulace, které mají sloužit pro ověření správnosti provedení experimentu.

Na začátku práce (kap. 2, 3) student uvedl způsoby sdílení tepla, popsal používané druhy výměníku v různých odvětvích průmyslu. V kapitole 4 konkretizuje výběr výměníku vhodného pro chlazení mladiny. Z pohledu práce se zdá podkapitola 4.1 nadbytečná.

Popis a stavba experimentálního zařízení (kap. 5, 6) jsou popsány dostatečně, obsahují vhodné obrázky, které by však zasloužily lepší komentář.

Kapitola měření (kap. 7) začíná kalibrací termočlánků (zde by bylo vhodné uvést i rovnici křivky pro kalibraci termočlánků), dále pokračuje popisem měřícího zařízení, postupem měření a způsobem vyhodnocení naměřených dat. Výpočet součinitele prostupu tepla (str. 33-35) není zpracován přehledně a použitý postup je potřeba popsat detailněji. Výsledky z měření jsou zpracovány formou tabulky, pro vyšší přehlednost a lepší porovnání variant by bylo vhodné některé veličiny vynést do grafu. V další podkapitole jsou na základě naměřených dat určeny parametry, při kterých je výměník schopen ochladit mladinu z 95°C na 15 °C.

Kapitoly 8,9 se zabývají numerickou simulací a porovnáním výsledků ze simulace a experimentu. Porovnání je provedeno formou tabulek, ve kterých by však bylo vhodné uvést i hodnotu průtoku. Pro lepší porovnání opět použít grafy.

Po formální stránce obsahuje práce několik drobných chyb.

- I když se v práci nevyskytuje mnoho rovnic, bylo by dobré je v rámci přehlednosti číslovat.
- Časté chyby v popisích rovnic, tabulek (nesouhlasí jednotky, např. na str. 35 se „d“ v rovnici nevyskytuje atd.), což nesvědčí o pečlivé kontrole.
- V grafu na obr. 28, by bylo vhodné použít stejné barvy pro měřené a vypočtené hodnoty.

Zadání práce bylo splněno v plném rozsahu. Práce se vyznačuje dobrou grafickou úpravou a zhodnocení získaných výsledků je dostatečné. Bylo by však vhodné, kdyby se práce věnovala i analytickým výpočtům, tak aby mohla být podkladem pro návrhnutí výměníku s jinými parametry chlazení (Použití CFD není pro každého přístupné a vyžaduje další znalosti).

Otázky:

1. Pro souproudou variantu vychází součinitel prostupu tepla vyšší než pro protiproudou. Přesto tato varianta chladne hůře. Čím je to způsobeno?
2. Jak se liší teploty vyhodnocené vážením dle plochy vs přes průtok vs teplota v místě termočlánku? Pro dva průtoky (souproudá i protiproudá varianta).
3. Čím je způsoben rozdíl simulace oproti měření při protiproudém zapojení? Oproti souproudému zapojení je rozdíl dvounásobný. Str. 44,45.

Doporučení k obhajobě

Doporučuji k obhajobě

V dne

Ing. Petr Kovařík, Ph.D.