

Oponentský posudek

Autor práce: Ing. Miloslav Simon

Školitel: Prof. Ing. Ivan Machač CSc.

Název práce: **Studium vlivu reologických vlastností kapaliny na strukturu fluidních vrstev kulových částic.**

Předložená disertační práce Ing. Miloslava Simona byla zaměřena na aktuální chemickoinženýrskou problematiku spadající do oblasti využívání fluidní techniky. Práce byla zaměřena na fluidizaci kulových částic neneutronovskými kapalinami. S řešením problematiky související s neneutronovským chováním kapalin se setkáváme v procesech, které zpracovávají produkty chemie polymerů. Bývají to roztoky vysokomolekulárních látek syntetického i přírodního původu. Někdy jsou to kapaliny zpracováváné v biotechnologických procesech. Řešenou problematiku považuji za aktuální.

Práce je členěna do osmi na sebe navazujících kapitol v tradičním uspořádání. Ve vlastní disertační práci jsem nenalezl soupis publikací autora, které vznikly v souvislosti s řešením dané problematiky (v anglické verzi anotace je soupis uveden).

Rešerše ze 75 citovaných zdrojů byla dostatečným základem pro teoretickou část práce. Autor mohl být pozornější při kontrole již napsaného textu. Jinak by kromě drobnějších překlepů jistě nezůstala na straně 64 významná gramatická nesrovnalost: (... vylétávající částice.... setrvali...).

V teoretické části podal autor přehlednou formou charakteristiku reologického chování různých typů neneutronovských kapalin včetně používaných matematických tokových modelů. Vysvětlil aplikaci zónového modelu expanze pro posouzení účinnosti nepravidelně fluidizující vrstvy. Velkou pozornost věnoval metodám vizualizace, proudění kapaliny vrstvami částic. Podrobně popsal metodu analýzy obrazu a její zpracování počítačem.

Těžiště práce je v experimentální části. Autor použil k měření monodisperzní soubory skleněných kuliček různých průměrů od 2 do 4,1mm. Jako modelové kapaliny zvolil vodné roztoky různých druhů polymerů (syntetické i přírodního původu). Polymery a jejich koncentrace byly zvoleny tak, aby se lišily mírou pseudoplasticity a viskoelasticity v daném rozsahu průtoků.

Srozumitelnosti této části by prospělo, kdyby symboly pro jednotlivé velikosti částic a modelové kapaliny byly uvedeny v kapitolách 5.2. a 5.3. nikoliv pouze v příloze.

Nejnáročnější bylo zřejmě zpracování 473 videozáznamů expanze fluidních vrstev při různých mimovrstvových rychlostech metodou analýzy obrazu. Autor prokázal možnost využití této metody pro sledování vlastností fluidní vrstvy. Souhlasím s názorem, že pro ověření vhodnosti a zobecnění platnosti zónového modelu, bude třeba proměřit větší soubory kulových částic a modelových kapalin v různých geometrických uspořádáních kolon.

Z hlediska praktického považuji za důležitý závěr, že zařízení s fluidní vrstvou nejsou vhodná pro kontaktování kulových částic s viskoelastickými kapalinami v „plouživé“ oblasti toku.

Do diskuse v rámci obhajoby navrhuji, aby autor přednesl svůj názor na skutečnost, že závislost faktoru f na bezrozměrné rychlosti u_b v daném intervalu rychlosti vykazuje extrém (grafy 36, 38,39,40).

Moje připomínky žádným způsobem nesnižují celkovou úroveň práce. Kladně hodnotím, že parciální výsledky byly již publikovány v odborných časopisech a prezentovány na odborných konferencích.

Závěr: Po prostudování práce jsem dospěl k závěru, že tato splňuje požadavky kladené na disertaci v oboru Teorie chemické techniky. Doktorand prokázal schopnost samostatné a systematické vědecké činnosti. Disertační práce je v souladu s požadavky uveřejněnými ve studijním a zkušebním řádu v doktorandských studijních programech na Fakultě chemickotechnologické Univerzity Pardubice.

Doporučuji přijmout předloženou práci k obhajobě.

V Pardubicích 24.4.2014



Ing. Jiří Kaška CSc.

Oponentský posudek disertační práce Ing. Miloslava Simona na téma „Studium vlivu reologických vlastností kapaliny na strukturu fluidních vrstev kulových částic“.

Autor v kapitole uvádí teoretické základy proudění neneutonských kapalin fluidní vrstvou. Tato část je sepsána přiměřeným a solidním způsobem. Kapitola 5 vysvětluje použité experimentální postupy. Vyhodnocení výsledků v kapitole 6 poskytuje sadu dat, které významným způsobem obohacují poznatky o fluidaci pomocí neneutonských kapalin. Diskuzi v kapitole 7 považuji za věcně správnou.

Došel jsem k názoru, že se jedná o solidní práci přinášející užitečné poznatky. Vzhledem k obsahu a rozsahu práci hodnotím jako průměrnou až podprůměrnou. Experimentální část práce je popsána velmi stručně až strohým způsobem. Některé postupy jsou podle mého názoru popsány zcela nesrozumitelně. Např. v 6.4.1.1-3. se něco ohraničuje, vybarvuje, prahuje a segmentuje, ovšem nevíme co. Zcela tam chybí příklad, soubor komentovaných obrázků ilustrujících popisované kroky. Obrázek 9 rozhodně není bez komentáře jednotlivých polí názorný. Celá práce na mě působí nevyváženým dojmem. Některé informace jsou podle mého názoru nadbytečné (metody komprese videa), některé velmi stručné až povrchní, např. oblast matematické morfologie. Publikační aktivita je na pokraji přijatelnosti.

Položil jsem si tři otázky. Prokázal autor schopnost samostatné vědecké práce? Přinesl nové poznatky? Jsou výsledky věcně správně interpretovány?

Protože jsem odpověděl na tyto otázky kladně, došel jsem k názoru, že dizertant překonal pomyslnou latku a proto mohu práci doporučit k obhajobě.

Připomínky a náměty k diskuzi.

Možné praktické aplikace či problémy související s fluidací pomocí neneutonských tekutin jsou uvedeny pouze povšechně. Doporučuji diskutovat některé konkrétní příklady.

Poněkud postrádám referenční pokusy s newtonskou kapalinou (vodou) a studium postupného přechodu k neneutonským kapalinám, např. postupným zvětšováním koncentrací polymerů. Doporučuji diskutovat, jak poznáme, že kapalina je již dostatečně neneutonská a nemůžeme použít běžných metod pro popis fluidace newtonskými tekutinami.

V práci je popsána velmi zajímavá metoda vizualizace toku pomocí vodíkových bublinek. Postrádám příklady vizualizace této metody. Autor se sice na straně 73 odkazuje na obr. 9, při nejlepší vůli tam žádné tmavé řetízky z bublinek vodíku nevidím. Poněkud mě překvapuje, že měděný drátek nebyl vyměněn, jak autor doporučuje, za platinový již v průběhu experimentů.

Obr. 9. je sice zajímavý, ale bez bližšího výkladu podle mého názoru nesrozumitelný. Co znamenají tlusté čáry v třetí řadě obrázků shora?

Je poněkud překvapivé, že dizertant uvádí jen velmi málo vizualizací, prakticky jen na obrázku 15, přestože pravděpodobně získal velké množství zajímavých videozáznamů.

Proč nebyl měřen tlakový rozdíl na fluidní vrstvě?

Postrádám alespoň zamyšlení nad vlivem teploty, např. na parametry reologických modelů.

Na str. 65 se autor zmiňuje o biologické a elektrochemické degradaci rozpuštěných polymerů. Opravdu tam žily nějaké mikroorganismy? Byly provedeny elektrochemické pokusy, např. cyklická voltametrie, pro ověření elektrochemické degradace?

V souladu se Studijním a zkušebním řádem Univerzity Pardubice prohlašuji, že jsem práci Ing. Miloslava Simona podrobně prostudoval a **doporučuji ji přijmout k obhajobě.**

V Praze 1. 5. 2014



Prof. Ing. Dalimil Šnita, CSc.

Posudek disertační práce Ing. Miloslava Simona

**„Studium vlivu reologických vlastností kapaliny
na strukturu fluidních vrstev kulových částic“**

Disertační práce Ing. M. Simona se zabývá zajímavou problematikou vlivu reologických vlastností kapalin na strukturu fluidních vrstev kulových částic. Úvodní část práce je věnována rešerši dosavadních poznatků z reologie a proudění vrstvami. V následující teoretické autor vychází z dosavadních poznatků a bohatých zkušeností získaných na školícím pracovišti při výzkumu proudění neneutonských kapalin vrstvami částic. V experimentální části, která je těžištěm práce, autor využívá špičkového vybavení pracoviště pro reometrii a výzkum proudění vrstvami, které rozšiřuje a obohacuje o zařízení pro vizualizaci proudění a metodiku zpracování a analýzu získaných obrazů. Měření bylo rozsáhlé a náročné, o čemž svědčí vedle značného počtu reologických měření, získaných 473 záznamů. Výsledky měření jsou náležitě zpracovány a přinášejí významné nové poznatky z oblasti fluidace neneutonskými kapalinami. Důležitým poznatkem je zejména to, že při fluidaci výrazně pseudoplastickými a viskoelastickými kapalinami dochází k intenzivní tvorbě kanálek, která prakticky zabraňuje fluidaci vrstvy. Je možné tento poznatek kvantifikovat? Práce je sepsána velmi pečlivě s minimem formálních chyb a překlepů.

Souhrnně lze uvést, že se jedná o experimentálně náročnou a pečlivě zpracovanou práci. Ing. Simon získal soubor cenných experimentálních dat a prokázal předpoklady k samostatné výzkumné práci, a proto doporučuji předloženou práci k obhajobě jako podklad pro udělení vědecko-akademické hodnosti.

V Praze 30. 4. 2014


Prof. Ing. František Rieger, DrSc.