

СТАНОВИЩЕ

от доц. д-р инж. Драгомир Господинов Добруджалиев

за дисертационния труд на инж. Десислава Кръстева Мутафчиева

на тема: "Хидродинамични и масообменни изследвания в двуфазни системи"

представен за присъждане на образователната и научна степен "Доктор" по научната специалност 5.10 "Химични технологии" (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология).

Становището е изготвено на основание на решение от заседанието на Научното жури, проведено на 11.12.2014 г.

Преглед на дисертационния труд и анализ на резултатите

Съдържание

Дисертационният труд разработен от инж. Десислава Кръстева Мутафчиева е написан на 191 страници, с включени 76 фигури, представящи графичен и снимков материал, 20 таблици и едно Приложение. Цитирани са 350 литературни източника. Не са представени сведения за забелязани цитати и индексации в бази данни.

Актуалност

Актуалността на тематика е неоспорима, тъй като много процеси в промишлените производства протичат в двуфазните системи и газотечностните реактори се явяват ключов фактор в производствената технологична схема. За това задълбоченото изучаване на факторите предопределящи масопренасянето в двете фази е от изключително значение. Класическите газотечностни реактори с разбъркващи устройства все-повече отстъпват своето водещо начало, въпреки непрекъснатите им конструктивни усъвършенствания най-вече поради голямата си енергоемкост. Използването на пневматичните газотечностни реактори – барботажни колони и циркулационните (ерлифт) реактори през последните години се налага като добра инженерна практика в химичните и биотехнологични производства. Експерименталният подход в реални размери на реакторите в многотонажните производства е най-сигурният подход, но за съжаление трудно приложим. За това методите на математичното моделиране и компютърните симулации днес намират широко приложение при разработването на газотечностни реактори с висока ефективност. Всичко това аз намерих в дисертационния труд при запознаването си с него.

Структура и резултати

Дисертацията следва съвременен научно-практически подход, чрез провеждане на експериментално изследване, съчетано с разработване на математични модели и тестване на моделите чрез сравняване на числените и експериментални резултати за хидродинамичните и масообменни параметри на изследваните конструкции газотечностни реактори.

Дисертацията е структурирана в 6 глави:

Първа глава - във Въведение и Цели е направен много ясен и точен преглед на използваните конструкции газотечностни реактори, на тяхното приложение и на мотивите за избора на тези реактори.

Основните цели и задачите са формулирани еднозначно, но според мен доста подробно. Може би това е оправдано, поради дългия срок за разработването на дисертацията и големия по обем вложен труд в нея.

Втора глава - Литературният обзор е конструиран в три подраздела: Хидродинамика, Смесване и масопренасяне и Математични модели. Всеки от тях е много задълбочен, което не е необходимо и по мое мнение е по-добре ако бъде съкратен и свит максимум до 50 страници. Предимство е това, че в края на всеки подраздел са направени обобщени заключения. Това показва, че инж. Мутафчиева познава добре и задълбочено тематиката и може умело да интерпретира научната информация. Видно е, че докторантката може в подходящ и аналитичен вид да поднася научна информация и съвременните постижения в газотечностните реактори, а съм и убеден, че това би могла да направи и във всяка област на инженерната химия.

Трета глава- Експериментална част е разделена на два етапа хидродинамични и масопреносни изследвания в различни конструкции газотечностни апарати. Прави впечатление големият брой изследвани реактори и най-вече това, че два от апаратите - лабораторен и пилотен ерлифт реактори са конструирани от научния колектив и с личното участие на докторантката. Това, че са провеждани експерименти в промишлени условия с реактори в лабораторен и полупромишлен мащаб, макар и с моделна среда вода-въздух е предимство и предоставя възможност за получаване на резултати за масопреносните характеристики на апарати с такива размери (работен обем 1m^3), които са по-рядко изследвани. Много нагледно и ясно в края на всеки етап от направените експериментални изследвания са представени основните резултати и изводи.

Четвърта глава – в Математично моделиране на газотечностни реактори е представено приложението на модела с идеално смесване и на разработеният от докторантката нестационарен дисперсен модел за различните конструкции газотечностни апарати. Направени са и множество числени експерименти, които дават ценна информация за варирането и приложението на предложените математични модели.

Особено впечатление ми направи представените в раздел **4.2.5 CFD симулации на хидродинамичното поведение на лабораторния и пилотния ерлифт реактори с външна циркулационна тръба с помощта на софтуерния продукт ANSYS CFX – v.14**. Това показва, че инж. Мутафчиева владее съвременен софтуерен продукт и го е използвала за изчисляване на хидродинамиката при изследване поведението на ерлифт реактори. Това определено ще бъде ценен инструментариум и голямо предимство за нея при бъдещото ѝ развитие в научноизследователската област.

Пета глава - Сравнение на числените решения на моделите с експерименталните резултати, където на представените графики се вижда валидността и адекватността на разработените модели. Това всъщност е и най-ценното в съвременните изследвания, провеждани в областта на химичното инженерство. Резултатите и изводите са представени нагледно в края на раздела. Числените експерименти показват съвпадение от 2% до 3% грешка с експерименталните данни за барботажна колона и ерлифт реактор с вътрешна циркулационна тръба в полупромишлен мащаб. Това е изключително добър резултат и прави разработеният математичен модел стойностен и с важен научен принос за тези все още недобре изследвани реакционни апарати.

Шеста глава – Основни резултати и приноси

Не познавам докторантката и нямам лични впечатления от нейната работа като преподавател и изследовател, за това ще бъда обективен при оценка на получените резултати и приноси на дисертационния труд.

Основните резултати и приноси са разделени на научни и научно-приложни, като бих акцентирал само върху някои, като:

1. Проведените експериментални хидродинамични и масопреносни изследвания в двуфазните реактори предоставят важна информация под формата на корелации за функционалните зависимости между основните параметри. Тези корелации са базата за разработвания в следващия етап математичен модел.
2. Разработен е нестационарен дисперсен модел с променливи коефициенти и е доказана приложимостта му за производствен барботажен и ерлифт реактор в диапазон от практически интерес.
3. Представените експериментални и числени резултати, получени от апарати в реални производствени условия са добра база за бъдещи изследвания на газотечностните реактори при повишаване на тяхната ефективност. Това ще доведе до занижаване на енергопотреблението и ще елиминира в голяма степен стресиращите механични фактори върху развитието на микроорганизмите в реакторите на биотехнологичните производства.

Съответствие между автореферата и дисертационния труд

Авторефератът напълно отразява съдържанието на дисертационния труд. Резултатите и изводите от експерименталната част и от математичното моделиране са представени компактно, точно и ясно. Той предоставя възможност за коректна ориентация в направените изследвания и получените резултати в обширния дисертационен труд.

Публикации и участия по дисертационната тема

По темата на дисертацията инж. Десислава Мутафчиева е представила 4 публикации и 1 доклад, публикуван в пълен текст в международна конференция. Докладът е в WEB-базирана конференция, където сигурно е редактиран и аз високо го оценявам. Представени са и 4 участия в национални научни форуми с научни съобщения, представени чрез постери и отпечатани резюмета.

Забележки и препоръки

1. Не приемам използваното от докторантката в дисертационния труд понятие „разбиране“ вместо „изучаване“ и „изследване“ на масопреносните и хидродинамичните характеристики на разглежданите реактори.
2. Дисертационният труд е голям по обем по отношение на теоритичната и експериментална част, особено към първата. Стремежът да се покаже дълбоко навлизане в тематиката и голямата експериментална работа трябва да се представят според мен в по-компактен начин.

3. При техническото оформление на труда е необходимо максимално да се използва печатното поле на формат А₄, което се отнася за текстовото и таблично представяне на информацията. Така ще отпаднат и част от забележките от т.2, а има и някои дименсии, които не са в СИ-система и корелации без номерации.
4. Не са представени сведения за забелязани цитати и индексации в световни бази данни, което само би повишило стойността на разработвания доста години дисертационен труд. Това би предоставило на докторантката по-голямо самочувствие на утвърден изследовател в тази област.

Заклучение

В заключение считам, че представеният дисертационен труд **напълно** отговаря по обем, както и по изпълнение на поставените цели и задачи, постигнатите резултати и научни приноси. Той е в съответствие със ЗРАСРБ, Правилника за приложението му и както и на Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в ХТМУ-София.

Въз основа на изложеното по-горе с убеденост давам **положително** становище за дисертационния труд и предлагам на **инж. Десислава Кръстева Мутафчиева** да ѝ бъде присъдена образователната и научна степен „**Доктор**“. Препоръчвам на Уважаемите членове на Научното жури, както и на Уважаемите членове на Факултетния съвет на Факултета по системно и химично инженерство със същата убеденост да гласуват положително за присъждане образователната и научна степен „**Доктор**“ по научната специалност 5.10 „Химични технологии“ (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология).

29.12.2014 г.

Подпис :

/ доц. д-р инж. Д. Добруджалиев/