

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за получаване на научната степен "доктор"

Автор на дисертационния труд: инж. Петя Георгиева Попова

Тема на дисертационния труд: "Определяне на параметри в модели на инженерно-химични процеси "

Рецензент: проф. д-р Венко Николаев Бешков

1. Актуалност на разработвания проблем

Интересът към този род изследвания се предизвиква от необходимостта от набирането на данни за целите на проектирането на масообменни апарати и химични и биологични реактори. Сложната хидродинамична обстановка, наличието на сложна и трудно дефинирана геометрия и протичането на успоредни химични или биохимични реакции заедно с топло- и масообмена не позволяват надеждното теоретично определяне на нужните данни за коефициентите на масопренасяне и топлопренасяне в тези случаи. За това определянето им чрез идентификационни задачи и търсене на най-добро съвпадение с опитните данни с изчисленията от математичното описание на процесите е единствения надежден и коректен начин.

Тези обстоятелства показват актуалността на настоящия дисертационен труд.

2. Познава ли дисертантът състоянието на проблема и оценява ли творчески литературния материал?

В литературния обзор дисертантката достатъчно подробно разглежда математичните основи на разработваната методика. Въведени са теоретичните основи на масопренасянето с и без присъствието на химични или биохимични реакции. Сравнително са разгледани и обсъдени различните приближени теории на

масопренасянето в двуфазни системи. Отделено е нужното внимание и на принципите на идентификационните процедури за идентификацията на моделните параметри.

Направен е и преглед на различните типове модели – аналитични, критериални и регресионни и тяхното използване в зависимост от сложността на задачите.

Направен е и преглед на оптимизационните методи, използвани при решаването на идентификационни задачи, в това число и на некоректни обратни задачи.

От изложеното в литературния обзор се вижда, че дисертантката владее в достатъчна степен теоретичния апарат на тази област от инженерната химия.

3. Избраната методика може ли да даде отговор на поставената цел и задачи на дисертационния труд?

Работата е основно теоретична, без собствени експериментални данни. Затова в случая може да се говори за теоретичен и главно изчислителен апарат, с който се решават поставените задачи. Поставената цел и свързните с нея задачи са добре формулирани.

Основната цел е да се разработят методи за параметрична идентификация, когато е налице некоректност на обратната задача и многоекстремалност на целевата функция (сумата от най-малките квадрати от разликите между изчислените по модела и опитните стойности).

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

Използваните математични методи са коректно прилагани спрямо моделните примери и чужди опитни данни.

5. В какво се заключават научните и научно-приложните приноси на дисертационния труд?

Следват някои от тях:

Разработен е йерархичен метод за решаването на много-параметрични оптимизационни задачи, при които най-често сумата от най-малките квадрати е много-екстремална. При него се правят полиномни апроксимации на опитните данни, като началните приближения се подбират от коефициентите на полинома. Методът се предлага за случаите, когато експерименталните данни не са достатъчни.

Предложеният метод е илюстриран на два реални микробни процеса: биотрансформация на глюкоза до глюконова киселина и на култивирането на червени микроводорасли във ер-лифтен фото-биореактор.

Тук може да се постави въпроса за надеждността на полиномната апроксимация в случай, че опитните данни не са достатъчни.

Към представения текст на дисертацията може да се поставят и следните въпроси и забележки.

- 1) Вероятно има печатна грешка на стр. 43, ред 10 отдолу. Трябва да се чете “прекъснатост” вместо “непрекъснатост” на обратния оператор.
- 2) На стр. 46 се говори за “оврагови” функции. Въпреки интуитивното приемане на този термин е необходимо да се даде дефиниция, макар и приблизителна за това свойство на целевата функция, напр. съотношението между ширината и дължината на “долината” или броя стъпки по посока на дължината ѝ и пр..
- 3) Какво точно се разбира под “регуляризация”, стр. 56?
- 4) Моделните уравнения на стр.74-76 се отнасят за ер-лифтен реактор. С какво те са по-различни от уравненията за реактор с идеално смесване и периодично действие?

- 5) На стр. 89 се говори за добра разтворимост на въглеродния диоксид. В каква среда? Във водна среда тя не е висока, дори този газ се приема за моделен при изследването на абсорбция на слабо разтворими газове във водна среда.
- 6) Какво се разбира под "специфични" скорости на газа в Таблица 5, стр. 93?
- 7) Последното твърдение на стр. 94 ми изглежда малко пресилено. Не може да се твърди, че моделът е валиден за различни (кои?) фотосинтезни процеси.

Приносите в дисертацията окачествявам като "създаване на нови изчислителни методики".

6. Може ли да се оцени в каква степен дисертационния труд и приносите представляват лично дело на дисертанта?

От представянето на докторантката по време на работата в ИИХ останах с впечатлението, че тя владее много добре фактическия материал по дисертацията си. Освен това в преобладаващата част от публикациите по дисертацията си тя е единствен съавтор заедно с научния си ръководител. Затова смятам, че личният принос на кандидата при изработването на работата е несъмнен.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Дисертационният труд се основава на 3 научни труда разпределени както следва:

- Издадени в чужди списания , поредици и монографии – 3, от които две са в списание с импакт-фактор;
- Издадени в материали на научни конференции и пр. -6;
- Постери и доклади, само като резюмета – 3.

Публикуваните в чужбина работи на кандидата са в реномираното списание: "Biochemical Engineering Journal" и "Transactions of Academenergo" (Русия).

Не са забелязани цитати върху трудовете, на които се основава дисертацията. Това е за очакване, като се има предвид, че статиите са излезли през 2008 и 2010 г. .

Наукометричните показатели на дисертацията покриват изискванията за исканата научна степен.

8. Резултатите от дисертационния труд използвани ли са вече в практиката?

Не са представени данни, които да свидетелствуват за реализирани практически приложения.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на научните и научно-приложните приноси

Предлагам на докторантката да продължи работата в това направление върху други реални обекти с пряко практическо приложение..

10. Авторефератът направен ли е съгласно изискванията, правилно ли отразява основните положения и основните приноси на дисертационния труд?

Авторефератът правилно отразява съдържанието на дисертационния труд.

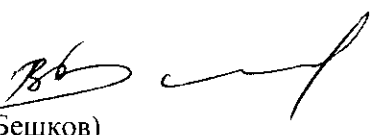
11. Други въпроси

Няма.

12. Заключение

Изложеното дотук ми позволява убедено да препоръчам на почитаемото жури да предложи присъждането научната степен "доктор " на н.с. инж. Петя Георгиева Попова.

София, 10 май 2010 г.

РЕЦЕНЗЕНТ: 
(проф. д-р Венко Н. Бешков)