

СТАНОВИЩЕ

относно защита на дисертационен труд

„Изследване и моделиране на хидродинамиката в колони със съвременни високоефективни
ненаредени пълнежи“

за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“

по специалност: Процеси и апарати в химичната и биохимичната промишленост в
професионално направление 4.2. Химически науки

с кандидат инж. **Константина Владимирова Стефанова**, редовен докторант в ИИХ-БАН

Изготвил становището: доц. д-р инж. Илонка Василева Съйкова, к-ра Инженерна химия, ХТМУ

Дисертационният труд е насочен към експерименталното и теоретично изследване на колони с пълнеж и моделиране на процесите в тях. Един такъв съвременен и актуален подход, заложен в изследването, е използването на компютърни симулационни пакети за изчислителна хидродинамика (CFD) като инструмент за числено предсказване на флуидните, концентрационни и температурни полета в изследваните обекти. Актуалността на проблематиката, както и практическата полезност е обусловена от факта, че подобряването на разпределението на флуидната фаза в колони с пълнеж е елемент от по-общата цел за подобряване стабилността и ефективността на работата при масообменните процеси с методи като абсорбция, десорбция, ректификация, дестилация, екстракция, катализа и други.

Структурата на дисертационния труд е коректно обособена и подробно разработена спрямо разглежданата проблематика и заложените цели. Дисертационният труд е изложен на 163 страници, в увод и 5 глави, като към всяка глава има обобщаващи изводи. Експерименталните данни и числените изследвания са онагледени с 19 таблици и 29 фигури, които интерпретират и синтезират получените резултати и основните изводи. Към дисертационния труд има и приложение, в което графично или таблично са представени допълнително експериментални данни за разпределителните характеристики (плътност на оросяване, фактор на неравномерност, локален дебит на течната фаза) по отделните сектори на колоната при проведените 6 презареждания на пълнежа и осреднените им стойности, които показват значителния обем на извършената експериментална работа.

Литературният обзор е изключително задълбочен и включва над 200 литературни източника, като са разгледани трудове, които са основополагащи в областта на изследваните проблеми, както и развитието им и актуалните тенденции. На тази основа правилно са формулирани целите и задачите на дисертационната работа, постановката на експеримента, подборът на пълнежите, методика за получаване и обработка на експериментални данни, методите и алгоритмите, използвани за решаване на проблемите на експериментално и теоретично ниво.

В експерименталната част на работата е проведено системно изследване на специфични хидродинамични ефекти в централната и периферна област на полупромишлена колона. Получени са надеждни данни, както оригинални, така и потвърдителни, за коефициентите на разтичане и за достигане на равновесие между потоците от пълнежа и стената, които са използвани при дисперсионните модели за по-точното идентифициране на критерия за обмен на течност между стената на колоната и пълнежа.

Постигнат е добър научен резултат, със значителен оригинален принос към изследваната проблематика, въз основа на който могат да се формулират сериозни научно-приложни и теоретични приноси. Те се отнасят до следното:

- Анализ на факторите, влияещи върху образуването и развитието на неравномерности по височината и напречното сечение в колони с пълнеж; предложени са конструктивни решения за подобряване на разпределението на течната фаза, осигуряващи качествено експериментално изследване в полупромишлената инсталация;
- Обогаляване на експерименталната база данни за разпределението на течната фаза за различни типове наложили се в практиката пълнежи (метални и пласмасови Raschig Super-Ring, Ralu-Flow) при различни начални плътности на оросяване в диапазона $3 - 12 \times 10^{-3} \text{ m}^3 / (\text{m}^2 \text{ s})$;
- Сравнение на два различни теоретични подхода за числено предсказване на разпределението на течната фаза: традиционният дисперсионен модел на разтичане на течната фаза и числени симулации с методите на ANSYS-FLUENT, като за първи път е представена 3D визуализация на течението при приближен геометричен модел на изследвания обект, в съответствие с експериментите за изследваните ненаредени пълнежи с отворена структура.

Резултатите от дисертационният труд са отразени в 3 статии. Едната от тях е в списанието *Chemical engineering transactions* (ИФ 0.76) и има един отбелязан цитат. Другите две рецензирани публикации са в специализирани научни списания без импакт фактор, съответно в *Mathematical Modeling* и *Food Science and Applied Biotechnology*. Освен това, резултати от изследването са представени на 6 научни форума (резюмета и постерни съобщения), като три от тях са международни конференции по темата на дисертационния труд във Франция, Чехия и Полша. Това дава основание за положително оценяване на отражението на получените резултати в чуждестранната и българска научна литература.

Прави впечатление, че в основните научни публикации присъстват повече автори (в едната от тях седем), както и че докторантката не е първи автор. Това може да се обясни с факта, че темата е интердисциплинарна и съчетава специфични експериментални и теоретични/математически подходи. Не познавам лично инж. Стефанова, но считам, че професионалните и научни качества на научните ръководители, както и на други членове на колектива към лабораторията „Преносни процеси в многофазни среди“ към ИИХ-БАН, където това е дългогодишна тематика с международно признати научни и научно-приложни приноси, са се отразили много добре върху качеството на дисертационния труд. Предоставените материали по защитата, методът на изложение и научните изяви на докторантката показват научното й израстване като перспективен изследовател.

Макар, че към работата на докторантката могат да се отправят някои критични бележки и препоръки, най-вече свързани с недостатъчното описание на балансовите уравнения и хипотезите за хидродинамичните условия за движение при методите на ANSYS-FLUENT, те не променят оценката ми за постигнатите резултати.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В заключение изказвам своето положително становище за дисертационния труд и препоръчвам да бъде присъдена образователната и научна степен „Доктор“ на инж. Константина Владимирова Стефанова по научната специалност 4.2. Химически науки (Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология).

Дата 13.01.2020

София

Изготвил становището:

доц. д-р инж. Илонка Съйкова

