

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-н Христо Боянов Бояджиев
на материалите по конкурса за доцент по научната специалност 02.10.09 „Процеси и апарати
в химичната и биохимичната технология”, обявен в Държавен вестник, бр.87 от 05.11.2010 г.,
за нуждите на лаборатория „Преносни процеси в многофазни системи”,
с единствен кандидат гл.асистент д-р **Татяна Стефанова Петрова**

Гл. асистент д-р Татяна Стефанова Петрова е родена на 01.10.1966 г. През 1989 г. получава „магистър” в СУ, специалност „Математика”, специализация „Механика на флуидите”. Работи като програмист, математик и аспирант в ИМБМ-БАН (1989-1996) и като научен сътрудник в ИИХ-БАН от 1996 г. и понастоящем.

В ИИХ-БАН д-р Петрова участва в 6 проекта, от които 2 с фирми.

Научната продукция, с която д-р Петрова участва в конкурса е представена в 21 статии и 15 доклада. Резултатите в докладите са предварително публикувани в статиите.

Статиите са публикувани в международни списания (6), академични списания (7), просидинги на международни научни мероприятия (4) и сборници на конференции (4). Някои от публикациите се дублират (9=11, 4=10, 19=20, т.е. 10,11,20 отпадат), а други са обзорни върху собствени резултати (12,14). Някои от публикациите са полезни аналитични обзори. Особено добро впечатление прави високо професионалният обзор за приложението на Беселевите функции (15). В останалите 16 публикации, 5 са от дисертацията (които съм рецензирал за защитата), така че рецензията ще обхване 11 публикации, но при оформяне на окончателното становище ще се вземат предвид всички публикации.

Изследванията на гл. асистент д-р Татяна Стефанова Петрова са насочени в три основни направления, които ще бъдат разгледани последователно.

1. Математично моделиране на разпределението на течността в колони с пълнеж

1.1. Получено е числено решение (функция на тока-вихър) на граничната задача за ососиметрично обтичане на единична катализаторна частица Raschig ring (цилиндър с крайна дължина и дебелина) за числа на Рейнолдс от 1÷100 в двусвързана област. Изведена е зависимост между коефициента на съпротивление и числото на Рейнолдс и е установено наличие на минимум за съпротивлението при определен размер на частицата. Получените числени резултати са потвърдени и експериментално. (публикации № 6-8).

1.2 Доказана е приложимостта на дисперсионния модел за описване на разтичането на течност в колона с ненаредени пълнежи със сложна структура Pall rings и Intalox saddles. Идентифицирани са стойностите на трите моделни параметъра за колона без отражателни пръстени чрез експериментални данни. За колона с отражателни пръстени и горните пълнежи е показано, че трябва да се въведе и четвърти параметър - характеристичния размер на пълнежа (еквивалентен по разтичане на Raschig ring) и са определени стойностите му. (публикации № 1 и 2).

1.3 Установено е, че линейната връзка между коефициента на разтичане D и номиналния размер на пълнежния елемент d_p , предлагана за конвенционалните пълнежи, не се изпълнява при съвременните пълнежи поради появата на множество отвори в структурата на пълнежния елемент т.е. на размери, по-малки от d_p . Резултатът е, че стойността на D намалява и дори спира да зависи линейно само от d_p . За блоков пълнеж “Пчелна пита” е доказано, че силно влияние върху D оказва ъгъла на наклона на пълнежния блок и размера на диаметъра на

вписаната в шестоъгълните отвори на блока окръжност, докато височината на блока не е съществен фактор. (публикации № 16 и 17).

2. Математично моделиране и експериментално изследване на разпределението на газов поток в колонни апарати и устройства

2.1 Предложени са нови високоефективни тръбни катализатори за такива апарати на базата на активен въглен и различни смоли с добри адсорбционни свойства, висока пропускливост и ниско съпротивление. (публикации № 9 и 11). Тук трябва да отбележа, че промяната в плътността на газа се проявява и отчита при свръхзвукови скорости (газова динамика), докато разглежданият проблем е хидравличен. Освен това в диференциалното уравнение на модела трябва да участва производната на функцията а не нейният диференциал.

2.2 Предложен е дисперсионен модел за описание на разпределението на газова фаза в колона с пълнеж и газоразпределително устройство (ГРУ) и е получено аналитично решение за скоростта на потока, изразено с Беселеви функции. Доказана е адитивност на преразпределителната способност на ГРУ и пълнежа по отношение на решението на модела. Установена е експериментално и е обяснена теоретично неравномерността, създавана от дискретната структура на пълнежа. Изведена е аналитична формула за коефициента на неравномерност (M_f) на газовия поток, в която е отчетена дискретната структура на пълнежа и влиянието на газоразпределителното устройство. Идентифицирани са моделните параметри, отчетени в горната формула, чрез експериментални данни за разпределението на локалните скорости на потока по напречното сечение на колоната за високоефективни ненаредени пълнежи Raschig Super-Rings (RSR), IMTP, Ralu-Flow (RF), блоков пълнеж "Пчелна пита" и ненаредени пълнежи Pall rings. (публикации № 3-5 и 12).

2.3. Предложен е високо професионалният обзор за приложението на Беселевите функции с примери върху моделирането на хидродинамични, топло и масообменни и био-процеси и са формулирани условията, при които могат да се получат моделни решения с участието на Беселевите функции. (публикация № 15).

3. Оценки на неравномерността на потоците и хидравличното съпротивление в колони с пълнеж и ГРУ

3.1 Установено е съществуването на два типа неравномерност (едро и дребномащабна) на газов поток в колони с пълнеж и ГРУ въз основа на проведени експерименти за снемане на скоростен профил и хидравлично съпротивление след слоя пълнеж или ГРУ, за 15 вида високоефективни пълнежи и 2 ГРУ. Предложен е метод за определяне на минималния брой и размера на измерителните клетки по напречното сечение на колоната, необходими за регистрирането на типа неравномерност в M_f . (публикации № 14 и 18).

3.2 Установено образуването на пристенна зона с по-висока порьозност и скорости, по-високи от средната, на която се дължи нарастването на M_f след определена височина на слоя. Изведено е уравнение за пълнежите, при които такава зона не се образува и след достигане на минималната стойност на M_f за дадена височина тази стойност се запазва с увеличаване на височината на слоя (H). (публикации № 10 и 18).

3.3. Изведени са обобщени уравнения за връзката между M_f от частното H/d_p за ненаредени пълнежи IMTP, RSR, Ralu-Flow (метални и пластмасови) с номинални размери от 20÷70 мм. (публикация №13).

3.4. Предложени са количествени оценки на разпределителната способност на 2 вида ГРУ и 15 типа пълнеж от база експериментални и моделни данни за скоростните профили на газовия поток и хидравличното съпротивление на ГРУ и пълнежите. Показано е, че най-добра разпределителната способност и най-ниско съпротивление има блоковият пълнеж “Пчелна пита”. Най-високо съпротивление създават високоефективните ненаредени пълнежи IMTP, следвани от RSR и RF, като металните пълнежи разпределят потока по-добре от пластмасовите. (публикации № 19 и 20).

3.5. Предложен е метод за редуциране на неравномерността на потоците в колони с пълнеж чрез разделяне на пълнежа на секции с контролирана височина и минимален коефициент на неравномерност, монтиране на отражателни пръстени за редуциране на стенните ефекти и използване на преразпределителни устройства между секциите. Чрез стохастически модел е показано, че ефективността на колоната зависи силно от коефициента на неравномерност на газовата фаза. (публикация № 21).

В материалите по конкурса са представени данни за 36 цитата. Както е известно броят на цитатите на една публикация е един обективен количествен показател за полезността и значимостта на получените научни резултати, демонстриращ тяхната използваемост и известност в регионален, национален и интернационален мащаб. В случая 22 цитата са от членове на лабораторията. От тях с регионална (лабораторна) значимост са 8 цитата в дисертации на лабораторията (4,5,6,9,11,15,25,36) и 9 цитата в две публикации (6 цитата - 1,8,13,21,28,34 са цитирани на куп без коментар в [3-12] и аналогично 3 цитата – 3,10,14 в [20-44]). По този начин броят на цитатите с нормална (интернационална) значимост е 18 (7,12,16-20,22-24,27,29,31-33,35).

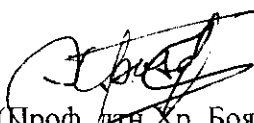
Сумарният импакт фактор на списанията е 5.743 а личният – 2,058. Личният Рейтинг на д-р Петрова е 43.63, от който 30.43 – от научна дейност (публикации).

Съгласно Правилник за израстване на академичния състав в ИИХ-БАН (валиден след 08.03.2011), “за допускане на учен до кандидатура за “доцент”, кандидатът трябва да има най-малко 25 точки (релтинг) от научна дейност и общо 44 ± 5 т. от цялостна дейност.”

Гл.асистент д-р **Татяна Стефанова Петрова** е способен и активен научен работник с голям творчески заряд. Предвид цялостната и научна дейност предлагам да бъде избрана за доцент по нучната специалност 02.10.09 „Процеси и апарати в химичната и биохимичната технология”, обявен в Държавен вестник, бр.87 от 05.11.2010 г., за нуждите на лаборатория „Преносни процеси в многофазни системи”.

София, 15.03.2011 г.

Рецензент:


(Проф. д-р Хр. Бояджиев)