

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-н Георги Ангелов
на документацията, представена за участие в конкурс за академичната длъжност
“професор” в Института по инженерна химия на БАН,
обявен в ДВ бр. 14 от 15.02.2011 г.

По този конкурс са постъпили документи на един кандидат, доц. д-р Крум Ангелов Семков. Той е на 62 г. Завършил е висше образование през 1972 г. в Техническия университет, Будапеща, специалност “Машини и апарати за химическата промишленост”. Работил е 2 години като инженер-конструктор в ИТЕМ-София до 1975 г., след което става редовен докторант в ИИХ-БАН и от тогава е на работа в този институт. Защищава докторска дисертация през 1982 г., от 1981 г. е научен сътрудник, а от 1991 г. е ст. н. с. II ст. в ИИХ.

Цялостната научно-изследователска работа на кандидата е отразена в 73 бр. публикации, от тях 38 са статии в списания, 14 бр. в сборници на конгреси като доклади с пълен текст, 21 бр. авторски свидетелства и патенти. От статиите му 17 са в списания с импакт фактор (ИФ), а 21 са без ИФ. 7 бр. публикации без ИФ са цитирани. Това ги приравнява на квалифицирани публикации с ИФ, с което общият им брой става 24. 8 от статиите му са интензивно цитирани, всяка от 8 до 18 пъти. Има общо 145 цитата върху 26 работи.

Публикационната дейност след хабилитацията, която се рецензира по настоящия конкурс, е следната: общ брой публикации 35, от които 22 са статии в списания, 11 доклада с пълен текст и 2 бр. патенти. От статиите 7 са в списания с ИФ, към които добавям 5 бр. статии без ИФ, но цитирани (общо 12 бр., т.е. повече от половината от статиите му). 11 от публикациите по конкурса са цитирани с общ брой цитати 54. 4 статии са цитирани многократно от 8 до 14 пъти.

Тематично научно-изследователската дейност на кандидата след хабилитацията му (както и преди това) се отнася към изследване на колони с пълнеж при работа със системи газ (пари) – течност.

Хидродинамичните изследвания целят охарактеризиране на поведението на двата работни флуида. При изследванията на течната фаза се засягат въпроси на разпределението ѝ по напречното сечение на апарата и са разработени и изследвани устройства за подобряване на разтичането поради факта, че равномерното разпределение на течната фаза има съществено значение за ефективността на процеса. Реализирани са различни подходи за подобряване на това разпределение (29, 34, 41, 42, 49) –

конструктивно-механични устройства, монтирани в апаратите (отражателни пръстени и разпределителни устройства), изследване разтичащата способност на пълнежите, разработка на пълнежи с подходяща конфигурация, разделяне на пълнежния слой на серия от сектори, оптимизиране на размерите на пълнежните елементи и на височината на слоя, математични модели за описание на разтичането и методи за идентифициране на параметрите им. Проведени са пространни и изчерпателни изследвания, които осветляват и решават основните въпроси за подобряване разпределението на течната фаза.

Изследвано е и надлъжното смесване в течната фаза (27), за което е констатирано, че може да намали ефективността до 40 %. Констатирани са 3 различни режима в зависимост от числото на Re и са предложени зависимости за определянето на надлъжното смесване за всеки от тях.

Обстойни изследвания са проведени и за газовата фаза (35, 37, 40, 43, 45, 46). Дисперсионният модел за разтичане на течната фаза е адаптиран, изпитан и успешно приложен за описание на разпределението на газа. Анализирани са различията между механизмите на разпределение на двете фази. Установено е, че ефектът на газовия разпределител и на слоя са адитивни и могат да се разграничат един от друг. Предложена е аналитична формула за определяне на фактора на неравномерност, която позволява да се проследи промяната му по височината на пълнежа. Показано е, че реалната стойност на неравномерността е резултат на суперпозиция на теоретичната неравномерност, определена за хомогенен пълнеж и неравномерността, дължаща се на дискретната структура на пълнежа (35,37).

Съпоставени са различни методи за определяне на неравномерността и са направени конкретни препоръки за практическото измерване на скоростни профили. Разработен е метод за измерване, позволяващ да се разграничат областите на проява на различните типове неравномерност – дребно или едромасабна (40,45).

Разработен е стохастичен паралелен модел за описание на влиянието на дребномасабната неравномерност в газовата фаза върху ефективността. Установено е, че то не е пренебрежимо (14-40%), което обосновава необходимостта от предварителна оценка и подбор на подходящ пълнеж за даден процес (43,46).

Тематиката по равномерно разпределение на фазите е обект на дисертация на защитил докторант.

Осигуряването на равномерно разпределение на фазите позволява прилагането на унифициран подход за проектиране на апарати за адсорбция, десорбция, дестилация, ректификация, директен топло и масообмен (23). Той се базира на аналогията на топло и масообменните процеси и включва получаване на безизмерни критериални уравнения, получени чрез обобщаване на експериментални данни. Отчитат се и различни явления, проявяващи се в разглежданите апарати, като напр. влияние на междупазовата турбулентност – Марангони ефект, надлъжно смесване, Стефановски поток. Приложението на подхода изисква ограничена по размер експериментална информация за определяне на параметри, характерни за конкретния използван пълнеж.

Топло и масообменни изследвания: Подробно е изследвана ректификацията в колони с пълнеж и система етанол-вода (38,39,44,47,48,52). Установено е, че при намаляване на отношението течност-пари под определена стойност ефективността рязко намалява вследствие засилено влияние на дребномащабната неравномерност, създавана от пълнежа. Определена е гранична стойност на флегмовото число, при което процесът е най-ефикасен. Предложен е прост графично-итеративен метод за оразмеряване на колони с хоризонтален листов пълнеж. Изследвани са различни видове пълнежи, които са сравнени и класирани по ефективност. Тези резултати са обект на дисертация на втори защитил докторант и са използвани при проектирането и внедряването на редица промишлени инсталации.

Разработена е методика за конструиране на контактни економайзери за директен топло и масообмен, предназначени основно за утилизация на топлина от отпадни газове (20,21,25). Основни техни предимства са: работа при по-благоприятен противотоков режим, осигуряващ по-голяма движеща сила, ниско хидравлично съпротивление, позволяваща работа с по-голяма скорост на газа, по-ефикасен топлообмен поради директния контакт на фазите, понижено съдържание на азотни окиси в изходящия газов поток и др. Намалени габарити на апаратите и по-евтините конструктивни материали водят до по-ниска цена на съоръженията.

Към тематиката по контактни економайзери могат да се отнесат и статиите, прилагащи пинч-метода за анализ на възможни схеми на свързване на тези апарати към различни енергоизточници (28,30-33,36). Получените резултати дават ориентация за оптимизирано използване на енергията на отпадни газове, намаляване на температурата им (т.е. по-висока степен на утилизация на енергията) без кондензиране на киселина, както и

намаляване на необходимия воден ресурс.

В публикациите на доц. Семков (24 и 26) се третираат екологични приложения на колони с пълнеж - пречистване на отпадни води от течни органични замърсители – бутанол, бутилацетат, хлороформ. Разработени са технология и инсталации, които работят стабилно при наличие на твърди утайки и при променливо съдържание на замърсителя.

От многобройните патенти споменавам само 2 бр. (20 и 21), които са признати след хабилитацията. Те също имат екологична насока. Отнасят се за адсорбционни методи за очистване на димни газове от SO_2 в кипящ слой или чрез каталитично окисление, при което чрез подходяща технологична схема отделената топлина се използва за подгряване на технологични потоци. Така, освен пречистването на газовете, като допълнителен ефект се постига понижаване на разхода на топлинна енергия.

Напоследък дейността на доц. Семков е насочена към разработка на методи за организиране на системи с максимално оползотворяване на топлинна енергия, с приложение към съществуващи производства или проектиране на нови (50, 51).. Разработените модели позволяват симулиране на различни сценарии за схеми с подобрена ефективност на оползотворяване на топлина. Те са тествани на реални обекти – алуминиев завод и охладителни кули. По тази тематика доц. Семков ръководи докторант.

Основен научен принос на изследователската дейност на доц. Семков е разработването на унифициран подход за единно третиране на процесите абсорбция, ректификация и директен топлообмен при използване на общи изчислителни зависимости и разработените за неговите нужди модели и методи за количествено определяне на степента на неравномерност на фазите и параметри за характеризиране на масообмена.

Характерно за дейността му е продължаване на цикъла на изследванията от чисто научните резултати до разработка на зависимости и методики, необходими за практическо приложение, които отразяват основните научно-приложни приноси, подробно и достоверно изложени в личната справка за приносите.

Научно-приложната и внедрителска дейност на доц. Семков е изключително активна. Той е съавтор на 21 патента, от които 7 са използвани при внедрявания на различни промишлени апарати и технологии. Внедрени са 14 технологични разработки, някои от които многократно, напр. само по една от тях (№ 14 – инсталации колони за производство на етанол, биоетанол и метанол) в периода 2000-2011 г. са разработени и

внедрени 10 инсталации с различни модификации и капацитет. 5 от внедрените технологии имат регистрирани икономически ефекти, като 4 от тях са значителни - от 500 000 до 1 300 000 лв. по цени от 80-те години на XX век. В рецензирания период са осъществени 15 внедрявания. По тези показатели доц. Семков може да бъде класиран в челната група служители на ИИХ с най-интензивна и мащабна дейност по внедряване на научни разработки в практиката.

Доц. Семков е участвал в множество международни и национални изследователски и внедрителски проекти (над 50), като на 15 от тях е бил ръководител. Ръководил е двама успешно защитили докторанти и понастоящем е ръководител на трети докторант. Ръководството на проекти и докторанти е свидетелство за наличие на опит като инициатор, организатор и ръководител на научно-изследователска и приложна дейност, което считам за много съществено и задължително изискване при кандидатстване за професорски пост.

Кандидатурата на доц. Семков отговаря напълно на изискванията на ЗРАС, на правилника към него, правилниците на БАН и ИИХ. Неговият персонален рейтинг за научно-изследователска дейност е около 100 точки, което е двойно повече от праговата стойност 50, фиксирана в правилника на ИИХ. С отчитане на директните финансови приноси само за последните 5 години, общият му рейтинг възлиза на около 130 т. и надхвърля значително сумарно необходимите 88 точки.

При цялостния преглед на дейността на доц. Семков се създава впечатление за компетентен, активен, продуктивен и квалифициран изследовател, чиято научна дейност е намерила отзвук в международната научна периодика чрез многобройни цитирания, а приложната му дейност е подкрепена със солидни примери на внедрявания на научни разработки. Считам неговата кандидатура за напълно подходяща за академичната длъжност "професор" и препоръчвам на членовете на Научното жури по конкурса, както и на членовете на Научния съвет на ИЕЕС да подкрепят доц. Крум Семков при избора за професор в Института по инженерна химия на БАН.

20.07.2011 г.

Изготвил рецензията:



/проф. д-р Г. Ангелов/