

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „ДОЦЕНТ” в професионално направление – 5.4. Енергетика (Промислена топлотехника) е публикуван в ДВ., бр.101,от 9 декември 2014 г..т.81 със срок 3 (три) месеца и в интернет на 09.12.2014 г. към катедра „Топлотехника” при КФ в Технически университет – Варна.

Рецензент Георги Иванов Вълчев – инж., доктор, професор.

По обявеният конкурс има двама кандидата. По ред на подадени документи това са:

1. Гл. ас.д-р инж. Иринка Петрова Павлова с вх.№ 1687/20.02.2015 г.
2. Д-р инж. Добрин Димитров Топоров с вх.№1774/24.02.2015 г.

Рецензирането на представените материали ще се извърши по вх. № на заявлението до Ректора на ТУ-Варна проф. д-р инж. Офид Фархи за участие в конкурса.

1.1. Биографични данни на кандидата и общо описание на представените материали.

Гл. ас. д-р инж. Иринка Петрова Павлова е родена на 16 април 1954 г. в гр.Варна. През 1973 г. завършва средно образование в Техникум по индустриална химия „Д.Ив.Менделеев”-Варна, а висше по специалност „Химическо машиностроене” във Висш машинно-електротехнически институт-Варна (сега ТУ-Варна) през 1978 г. с образователно квалификационна степен „Магистър”. Трудовата си кариера започва като конструктор към КИПП-Нефтохимпроект-гр.Бургас през 1979 г. От 1980-1982 г. е конструктор към НПП за ДЕУ-Варна, а от 1982-1988 г. е организатор производство в завод „Елпром”-Варна. В годините от 1988-1998 г. работи в „Институт по химическа промишленост и машиностроене”-Варна (сега Колеж в структурата на ТУ-Варна), където е ст. и гл. асистент от 1996 г. От 1998 г. до сега заема длъжност гл. ас. в кат. „Топлотехника” към Корабостроителния факултет на ТУ-Варна. На 26.03.2013 г. успешно защитава дисертационен труд на тема „**Теоритична и експериментална оценка на слънчевия потенциал за гр. Варна**” за което придобива образователна и научна степен “Доктор” по н.с.”Промислена топлотехника”, направление 5.4. Енергетика.

В конкурсът за академичната длъжност „доцент” кандидатът участва с общо 23 научни труда. От тях 1 брой е авторефератът на дисертация за присъждане на образователната и научна степен „Доктор” в който са включени 5 бр. научни публикации. В материалите за конкурса са представени 2 бр. учебници и 2 бр. ръководства за упражнения в съавторство с преподаватели от катедрата и списък за участие в научноизследователски проекти. Представен е списък на разработени и актуализирани учебни програми по „Топлотехника” за ОКС „Бакалавър” и „Магистър”, за специалност „Съоръжения и инсталации за химическата, нефтената и газова промишленост” за ОКС „Бакалавър”, за сп. „Електротехника (Възобновяеми енергийни източници)” – за ОКС „Бакалавър” и на разработени лекционни курсове за специалност „Топлотехника” за ОКС „Бакалавър”. Представените научни публикации са публикувани както следва: в научни списания в чужбина - 2 бр.; в международни научни конференции -2 бр.; в специализирани списания в България-18 бр.; в научни конференции с международно участие в България-1 бр.. Рецензентът приема за

рецензиране публикациите от раздели с номера от II.6 до II.16 и от III.17 до III.27. Не се рецензира автореферата на дисертацията за придобиване на образователна и научна степен „Доктор”, както и публикациите включени в него, учебните пособия и научноизследователските теми. Независимо от това те ще бъдат взети под внимание при общата оценка на представените материали.

1.2.Обща характеристика на научноизследователската, научно-приложната дейност на кандидата.

От представените трудове и авторска справка по конкурса тематичните направления са групирани в две групи. Към **първа група** са включени общо 11 бр. научни публикации и обединени като равностойни на монографичен труд на тема „Слънчев потенциал и пасивното му преобразуване в топлина”. Изследванията са свързани с експериментални изследвания, разработване на методики за изчисляване, доказателство за достоверност на получените резултати. За постигане на целите е извършено следното:

*С помощта на числени методи е извършен анализ и оптимизация на топлинните характеристики на плоски слънчеви колектори за различни режими, както и в зависимост от топлофизическите характеристики на материалите, от които са изработени. Разгледан е един тип абсорбер в две модификации: едната изцяло е изработена от алуминий, а другата реброто на абсорбера е от алуминий, а тръбата за топлоносителя от мед. Доказано е че, използваните числени методи успешно могат да се използват за решаване на задачи от теорията на потенциала, както и на градиента му [II.6];

*На базата на експериментални измерени данни за - скорост на вятъра, глобална слънчева радиация на хоризонтална повърхнина, температура и влажност на въздуха са изработени карти за потенциала на наличните възобновяеми енергийни източници. Чрез тях могат да се определят най-целесъобразните места в България за изграждане на инсталации за производство на електроенергия от възобновяеми енергийни източници. Данните от картите могат да се използват за предварителен инвестиционен анализ при избор на комплексна слънчева инсталация (топлинна и фотоволтаична) [II.7];

*Експериментално са определени дифузната и пряка слънчева радиация за периода януари-декември 2011 г. на територията на гр. Варна. Резултатите са отразени в табличен вид и графично онагледени, съпроводени със задълбочен анализ [II.8]. Направено е сравнение на експерименталните данни за глобалната слънчева радиация върху хоризонтална повърхност за гр. Варна за 2010 и 2011 г. на две различни места (на територията на ТУ-Варна) и на Черноморска регионална агенция за управление на енергията (ЧРАУЕ). Регистрираните данни са доказателство за достатъчен слънчев потенциал за гр. Варна, който дава възможност той да се използва както за отопление така и за директно получаване на електроенергия [II.9];

*Направено е сравнение на експериментални и статически данни за глобална слънчева радиация за гр. Варна върху хоризонтална повърхност регистрирана за 2011 г. на фотоволтаичната географска система (PVGIS), национално управление по въздухоплаване и изследване на космическото пространство (NASA) и по програма METEONORM и Българската Академия на Науките. Доказана е достоверността на наличния слънчев

потенциал за гр. Варна. Получената актуална информация позволява да се използва за правилен избор на високотехнологична система за преобразуване и усвояването му [II.10];

*Сравнени са експерименталните данни на слънчевия потенциал, който гр. Варна получава при оптимален ъгъл на наклонена повърхност през 2011 г. със статистическите данни на PVGIS. Потвърдени са достоверността на получените експериментални данни за глобалната слънчева радиация върху наклонена повърхност на определено географско местоположение – ТУ-Варна. Направено е обзорно изследване на използването на възобновяеми енергийни източници – енергията на вятъра, Слънцето, геотермалната енергия, биомасата и енергията на Световния океан - като приоритет на всички страни на световно ниво. Използването им допринася за опазването на околната среда, енергийната независимост и устойчиво развитие [II.13];

*В [II.14] е показано мястото на иновационните „зелени технологии” в проектирането и изграждането на транспортната, телекомуникационната, енергийна и пътна инфраструктури на Олимпийските обекти при опазване на околната среда и постигане на екологична устойчивост. Направени са изчисления и са представени данни за дифузна и директна слънчева радиация върху хоризонтална повърхност за гр. Варна за 2011 г. Доказано е че, преобразуването на слънчевата енергия в топлина е икономически оправдано за месеците март до октомври. Най-голяма стойност на интензитета на слънчевата радиация се получава за месеците май, юни, юли и август [II.15]. Създадена е микропроцесорна система и е осъществено измерване и регистриране на параметрите определящи условията за работа в затворени помещения. Изследването дава възможност да се установи съответствието на тези параметри с нормативните [II.16].

Към **Втора група** са включени общо 11 броя научни публикации в съавторство. В тази група научните публикации са в областта на хладилната техника и климатизация като са изследвани:

*Създаден е и е изследван пълнеж за водоохладителни контактни апарати формиран от подредени елементи с ромбоидно напречно сечение, като са установени геометричните и хидроаеродинамичните характеристики на слоя пълнеж [III.17]; Изследвани са възможностите за замяна на R114 с екологосъобразни хладилни агенти в турбокомпресорни термопомпени агрегати. Направено е сравнение на основните им термодинамични и експлоатационни показатели [III.18]; Анализирана е възможността за използване на нископотенциалната енергия на почвата като първичен топлинен източник. Показани са предимствата на новите топлоснабдителни технологии, използващи нетрадиционните източници на енергия [III.19]; В [III.20] е направен анализ на двата основни метода за отвеждане на топлина от почвата – отворен и затворен контур. Разработен е математичен модел на процесите на охлаждане на почвата, при използването ѝ като първичен топлинен източник. Предложен е алгоритъм за изчисляване на температурното поле в разглежданата област в рамките на една календарна година; Направен е анализ на климатичните данни на гр. Варна за периода 2001 – 2005 г. и е показана възможността за използването им при проектиране на отоплителни системи [III.21] с използването на термопомпени агрегати; В [III.22] са представени симулационни изследвания върху акумулиращата способност на земята с помощта на термопомпен агрегат. Посочени са основните проблеми (геометрията на топлообмениците и топлофизичните характеристики на почвата) при монтирането на термопомпените системи с топлинен източник земя;

*Изследвани са факторите които влияят върху работата на термопомпена инсталация, използваща топлината на почвата, в режим на отопление. За целта са решени пет задачи с използване на програмен продукт ANSYS. За ефективна работа на термопомпата се препоръчва топлинният поток от почвата към тръбния топлообменник да не надвишава 15 W/кв.м, а оптималното разстояние на което могат да се монтират тръбите в почвата да се сведе до 3 м., при което топлинните полета не си влияят [III.23]; Експериментално е изследвана термопомпена инсталация, използваща отпадна вода като нископотенциален топлинен източник за отопление през зимата и охлаждане през лятото за зграда на територията на ТУ-Варна [III.24]; Създадена е микропроцесорна система за измерване параметрите на микроклимата в помещения - температура и относителна влажност на въздуха, плътност на потока глобална слънчева радиация и осветеност на помещението. Това дава възможност да се оценяват параметрите на микроклимата в помещения с различно предназначение и да се сравняват отчетените стойности с нормативните изисквания [III.25]; Анализирани са термодинамичните свойства на най-често използваните хладилни агенти R22, R717, R134a, R404A, R407C и R410A. За реализиране на целта е използван програмен продукт Cool Pach, чрез който се построява термодинамичния цикъл на всеки хладилен агент при нормирани стандартни температурни условия за работа на компресора. Показани са най-добрите потенциални заместители на R22 [III.26]; На базата на експериментални изследвания са анализирани факторите, влияещи върху стойността на вътрешното термично съпротивление на нискотемпературни топлинни тръби и термосифони. За усъвършенстване на усвоени за производство и за нови прототипи на слънчеви водонагреватели е посочена необходимост от провеждане на планирани експериментални изследвания с ограничен брой най-значими конкретни условия на топлопредаване фактори [III.27].

Кандидатът за академичната длъжност „доцент” гл.ас.д-р инж. Иринка Павлова е участвала в изпълнение на 7 бр. научно-изследователски проекти в колектив. Тематичните направления на проектите са свързани с изследване на системи за автоматизирано проектиране и оценка на енергийната ефективност на вентилационни и климатични инсталации и сгради, измерване и изследване на параметрите на хладилни агенти използвани при хладилни и климатични инсталации, анализ на годишното изменение на параметрите на микроклимата в помещения за оценка влиянието на пасивното отопление, както и в Европейски проект BG051PO001-3.3.06 -0005ND01.89/19.032012 г. „ Развитие потенциала на докторанти, постдокторанти, млад учен и специализанти от инженерните кадри в ТУ-Варна и техният принос за развитие икономика, базирана на знанието”. Тематиката на научноизследователската и научно-приложната дейност е свързана с научната специалност по която е обявен конкурса за академичната длъжност „доцент”.

1.3. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата.

Гл. ас. д-р инж. Иринка Петрова Павлова е съавтор на IV и V глава в; **Топлопренасяне**, Ръководство за упражнения, ТУ-Варна, 2002 г. както и Приложенията. Ръководството е написано в съответствие с учебните дисциплини включени в учебните програми на специалности „Топлотехника”, „Корабни машини и механизми”, „Машиностроене и уредостроене”; **Хладилници и хладилни инсталации**, Ръководство за проектиране, ТУ-Варна, 2006 г. в съавторство общо от трима автори. Ръководството е в съответствие с учебните дисциплини включени в учебната програма на специалност „Топлотехника”; **Термодинамика**, ТУ-Варна, 2008 г. с двама автори като кандидата е първи

автор. Учебникът е предназначен за студентите от специалности „Топлотехника”, „Корабни машини и механизми”, „Корабостроене”, „Транспортна техника и технологии”, „Машиностроителна техника и технологии”; **Топлопренасяне**, Учебник и ръководство за упражнения, ТУ-Варна, 2013 г.. Глава IV и V е съвместна разработка от двама автори.

Кандидатът за академичната длъжност „Доцент” е участвала в разработване и актуализиране на 9 бр. учебни програми за сп. „Топлотехника” ОКС „Бакалавър” и 3 бр. за ОКС „Магистър”, 2 бр. учебни програми за сп. „Съоръжения и инсталации за химическата, нефтена и газова промишленост” и за сп. „Електротехника” (Възобновяеми енергийни източници) – 1 бр.. За периода от 2013-2014 г. до момента са разработени 6 бр. лекционни курсове за сп. „Топлотехника” ОКС „Бакалавър” по дисциплините - „Топлообменни апарати”, „Хладилна техника”, „Хладилници и хладилни инсталации”, „Промислена вентилация и обезпрашаване”. „Климатизация на въздуха” , „Системи за подържане на микроклимат в сгради” за ОКС-„Магистър” и 1 бр.- „Промислени топло и масообменни системи” за сп. „Химическо машиностроене”. За периодът от 2013 до 2015 г. под нейно ръководство успешно са защитили 9 бр. дипломанти за ОКС „Бакалавър” и 4 бр. за ОКС „Магистър” за специалност „Топлотехника”.

Гл. ас. д-р инж. Иринка Петрова Павлова има 26 години научно-преподавателски стаж. Оценките от текущото атестиране съгласно Правилник за атестиране на академичния състав на ТУ-Варна отразени в Атестационен лист са - за учебно-педагогическа дейност-Много добра и за научно-изследователска дейност-Много добра. Оценките, предложенията и препоръките са приети на заседание на ФС на Корабостроителния факултет и са отразени в Пр.№5/17.11.2014 г.. В материалите по конкурса не е представена справка за учебното натоварване на кандидата през последните три години.

1.4. Основни научни и научноприложни приноси.

Приемам авторската справка за приносите на научните трудове на гл. ас.д-р инж. Иринка Петрова Павлова. Приносите на представените научни трудове за участие в конкурса могат да бъдат обобщени в три групи.

1.4.1. Приноси с научен характер.

*Предложена е методика за оценка на слънчевия потенциал за конкретно географско местоположение. Тя дава реална и коректна преценка за директната и дифузната радиация и целесъобразното ѝ преобразуване в енергия за потребление [II.8 и II.15].

*Разработени са математически модели на процесите топло- и масообмен при използване на нископотенциални източници на топлина в промишлената топлотехника-почвата и отпадната топлина. Приложени са капацитивните ресурси на нископотенциални топлинни източници – почва, отпадна вода – по време на експлоатация на термопомпа в режим на отопление [II.6, III.9, III.20, III.22, III.23 и III.24].

*Създаден е софтуерен продукт за определяне на слънчевия потенциал по зададени географски координати. Получените резултати дават информация за максимално възможната усвоена слънчева енергия при наклонена повърхност [II.12].

1.4.2. Приноси с научно-приложен характер.

*Изградена е система за измерване на слънчевата радиация, пренасяне на данни по безжичен път и микропроцесорна система за зоните и съхранение на данните. На тази база е получена актуална информация за наличния слънчев потенциал на гр. Варна и даваща възможност за оценка при неговото преобразуване в топлина и електроенергия [II.9, II.10 и II.11]. Създадена е микропроцесорна система за измерване на температурата и относителната влажност на въздух, на плътността на слънчевата радиация преминала през прозоречно стъкло и ниво на осветеност Data Logger за анализ на микроклимата в помещения, свързан с пасивното използване на слънчевата енергия [II.16 и II.25]. Създадена е карта за слънчевия потенциал на Северна България на база едногодишно измерване с 60 метрови мачти NRG за 2009 г. Определени са най-подходящите райони в Северна България за изграждане на инсталации за производство на електроенергия от възобновяеми енергийни източници [II.7]. Създадена е база данни, за период от 2001 – 2005 г. и е разработена климатична картина на параметрите на въздуха за гр. Варна – температура и относителна влажност [III.21].

1.4.3. Приноси с приложен характер.

*Квалифицирани са екосъобразните хладилни агенти, използвани в хладилни и термопомпени инсталации за техния оптимален избор и ефективна работа на инсталацията. Показани са насоките за ограничаване емисиите на флуорираните парникови газове и опазване на околната среда [III.18 и III.26]. Потвърдена е необходимостта от използването на възобновяеми енергийни източници (енергия на вятъра, Слънцето, геотермалната енергия, биомаса) и тяхното приложение при производството на електроенергия, битово горещо водоснабдяване и отопление, комплексно енергоснабдяване за автономни потребители [III.13 и III.14].

*Определени са геометрични и хидроаеродинамични характеристики на формиран слой пълнеж от подредени елементи с ромбоидно напречно сечение за подобряване на експлоатационните качества на водоохладителни контактни апарати приложими в промишлената топлотехника (енергетика, хладилна и климатична техника). Изведените показатели на оросявания пълнеж намаляват габаритите на контактните апарати, енергийните разходи и повишават ефективността на топлообмения процес при изпарително охлаждане на водата [III.17].

*Извършени са експериментални изследвания на вътрешни термични съпротивления на нискотемпературни топлинни тръби и термосифони. Получените резултати могат успешно да се използват за усъвършенстването на усвоени за производство топлинни тръби, както и за реализиране на нови прототипи слънчеви водонагреватели и нискотемпературни топлообмении използвани в топлотехнически инсталации за различни цели [III.27].

1.5. Значимост на приносите за науката и практиката.

Няма съмнение относно актуалността и достоверността на резултатите от представените научни трудове за участие в конкурса за академичната длъжност „доцент”. Изследванията отговарят на съвременните изисквания за изследване, на законодателната база в България – Закон за енергетиката, Закон за енергийната ефективност и Закон за възобновяеми източници и на нормативната база свързана с тях, за повишаване на енергийната ефективност, за използването на възобновяеми източници, както и за необходимостта от опазването на околната среда чрез използване на разрешени хладилни

агенти за отсъствие на озоно-разрушаващ потенциал на въздействие на глобалното затопляне. Резултатите от изследванията са актуални, значими и имат научно-практическо приложение. В представените материали по конкурса липсва справка за цитиране на научните публикации на кандидата.

1.6. Оценка в каква степен приносите са дело на кандидата.

От представените научни трудове на гл. ас. д-р инж. Иринка Петрова Павлова е видно, че тя е автор на 7 бр. научни трудове, на 6 бр. е водещ автор, а на останалите е на второ и след второ място. Тъй като липсва разделителен протокол за дяловете в съавторство считам, че приносите са равностойни за всички автори.

1.7. Кратки бележки и препоръки

Имам следните бележки и препоръки в бъдещата работа на гл.ас.д-р инж. Иринка Петрова Павлова:

- * Да активизира работата по научни проекти под нейно ръководство с участие на студенти и докторанти;

- * Да активизира работа по ръководство на докторанти за образователна и научна степен „Доктор”;

- * Да увеличи участието си в научни конференции провеждани в България - ТУ-София, ТУ-Русе, ТУ-Габрово, УХТ-Пловдив както и в чужбина.

2.1. Биографични данни на кандидата и общо описание на представените материали.

Д-р инж. Добрин Димитров Топоров е роден на 05.07.1972 г. в гр. Силистра. През 1989 г. завършва Средно общообразователно училище № 80, гр. Москва, Руска Федерация, а висше по специалност „Топлинна и масообменна техника” с ОКС „Магистър” в ТУ-София през 1995 г. През 2000 г. успешно защитава дисертационен труд на тема **„Числено моделиране на турбулентно горене на природен газ в индустриални пещи”** на заседание на СНС по **„Енергийни технологии и машини”** при ВАК към ТУ-София за което **придобива образователна и научна степен „Доктор” по н.с. 01.02.05 „Механика на флуидите”**. От февруари 2001- до март 2004 г. работи като научен сътрудник в няколко европейски и национални (португалски) научно-изследователски проекта в Технически Университет-Лисабон, Португалия. За период от 07.04 2004 – декември 2010 г. работи като научен сътрудник в Катедрата по топло- и масопренасяне на Рейнско-Вестфалско висше техническо училище Аахен. От 2011 г. до сега работи като Зам. Ръководител на отдел „Газификация на твърди горива” и Ръководител на група „Проектиране на системи за термична газификация” в Германия, а от май до сега в Технически университет гр. Аахен.

В конкурсът за академичната длъжност „доцент” участва общо с 32 бр. научни публикации и патенти което включва: книга и автореферат на защитена дисертация за ОКС „Доктор”, общо 2 броя; научни публикации в рецензирани списания, общо 10 броя; доклади

в международни конференции, общо 10 броя и патенти, общо 10 броя. Представени са: списък на публикации, изобретения и др, научни приложни разработки; научни трудове без превод на български език; резюмета на трудовете в обем до една страница; авторска справка за научните приноси в трудовете и други документи свързани с научната, преподавателска и внедрителска дейност.

2.2. Обща характеристика на научноизследователската, научно-приложната дейност на кандидата.

От резюмета на трудовете и приносите в публикации на д-р инж. Добрин Димитров Топоров представени на конкурса за заемане на академична длъжност „доцент” тематичните направления са групирани в **четири** групи. **В първа група** са включени общо 14 бр. научни публикации с направление на **„Числено и експериментално изследване кислородно горене на газообразни и твърди горива”** [I.1, II.3, II.4, II.5, II.6, II.7, II.8, II.10, II.11, III.16, III.17, III.19, III.20 и IV.32]. За постигане на целите в тази е извършено следното:

*Изследвани са три режима на прахово изгаряне на въглища в пилотна инсталация (100 KW), в смес от кислород и въглероден диоксид чрез вариране на концентрацията на кислорода в сместта и изгаряне в смес от кислород и рециркулиращи димни газове. Установено е, че емисиите на азотни оксиди в режим кислород и въглероден диоксид са с около 20 % по-ниски от тези във въздушен режим. Получените резултати (метод за прогнозиране на емисиите на азотните оксиди) на базата на математичния модел могат да бъдат приложени в котли от промишлен мащаб [II.3]; Показани са числени симулации на 1210 MWth промишлен котел в който се изгарят битуминозни въглища по метода на кислородно горене. Сравнени са режимите на конвенционално и кислородно горене. Доказано е, че лъчистия топлинен поток към стените на котела е значително повлиян от променени оптични свойства на димните газове вътре в печната камера получени при кислородно горене [II.4]; Изследвани са емисиите на NO_x получени от два различни режима на горене, а именно от вихров пламък и при безпламъчно горене. Направен е анализ на влиянието на коефициента на излишък на кислород върху образуването и редуцирането на NO_x. Установено е, че с увеличаване на излишъка на кислород в горелката, се наблюдава увеличаване на емисиите NO_x при атмосфери „въздух” и „въглероден диоксид/кислород” и в двата режима на горене: вихров пламък и безпламъчно горене. При вихров пламък, рециркулацията на димните газове намалява емисиите на NO_x до 50 %, докато в случай на безпламъчно горене това намаление е с около 40 % в сравнение с въглероден диоксид/кислород [II.5]; На експериментална печна камера с мощност 25 KW, с възможност за безпламъчно горене и осигурена възможност за постигане на стабилно горене на метан в широк диапазон от концентрации на кислород в сместта въглероден диоксид/кислород при подържане на постоянна температура на реактора е проведено експериментално проучване на кислородно горене на метан с цел изследването на значението на химичните ефекти върху високи концентрации на въглероден диоксид [II.6]; Разработена е вихрова горелка работеща в два режима, конвенционално (въздух) и с кислородно изгаряне. В рамките на изследователски проект OXYCOAL-AC е внедрена първата в света пилотна експериментална инсталация, където въглищата могат да се изгарят в стабилен пламък, в атмосфера на въглероден диоксид със съдържание на кислород между 18 и 13 об. % [II.7]; Изследвани са експлоатационните качества на два различни прототипа вихрови горелки, една с централна дюза тип (SCO) и една с единична пръстеновидна дюза тип (CAO), работещи в условията на кислородно

горене в пилотна изпитателна инсталация. Установено е, че вихровия пламък може да се стабилизира в условията на кислородно горене чрез: увеличаване на концентрацията на кислорода над 34 об. %, без конструктивни промени в дизайна на конвенционална горелка, първоначално конструирана за горене на въздух, и чрез модификация на геометрията на горелката които водят до променена аеродинамична картина на пламъка. С предложената модификация се намалява концентрацията на кислород до 23 об. % за SCO горелка и по-малко от 21 об. % за SAO горелка [II.8], и е разработен нов метод за стабилизиране на вихров пламък при кислородно изгаряне на въглищен прах в Института по Топло- и масообмен в Университета в Аахен (RWTH Aachen University), Германия [II.10];

*Представени са числени и експериментални изследвания на стабилността на вихров пламък при кислородно изгаряне на въглищен прах. Проследен е хронологично процеса на разработка на базата на методите на изчислителната хидродинамика и процеса на тестване на горелката в експерименталната пещна камера [II.11]; В научният доклад [III.16] е представено текущото състояние на изследователски проект OXYCOAL-AC. Разглежда се стабилността на пламъка при кислородно горене, дизайн на вихрови горелки за кислородно горене на въглищен прах, горещо пречистване на рециклирани димни газове и преноса на топлина в промишлена пещна камера; Представени са резултати от числени изследвания на промишлен котел изгарящ битуминозни въглища. Обект на изследване са три горивни процеса-конвенционално горене с въздух, кислородно горене с рециркулация на сухи димни газове (въглероден диоксид) и кислородно горене с рециркулация на влажни димни газове (въглероден диоксид и водна пара) [III.17]; На базата на изчислителната хидродинамика (CFD), е показан подход за конструирането на индустриална горелка (70 MWth) за кислородно и въздушно горене на пулверизирани битуминозни въглища [III.19]; Представени са резултати от научноизследователски проект OXYCOAL-AC, за изгаряне на пулверизирани въглища в въглероден диоксид/кислород с кислород произведен от високотемпературни керамични мембрани. Доказана е висока ефективност на целия проект [III.20]. Показано е изобретение отнасящо се до метод за изгаряне на горивен материал в горивната зона на горелката с помощта на кислород или смес от кислород и въглероден диоксид [III.32].

Във **втора група** са включени общо 3 бр. научни публикации с направление „**Числено и експериментално изследване на беспламенно горене на газообразни и твърди горива**”.

*Известно, че беспламъчното горене намалява емисиите NO_x при горенето на природен газ, но тази технология все още не е напълно приложима при горенето на прахообразно гориво. Авторите на научната публикация [II.9] са изследвали възможността за прилагане и при горене на прахообразно гориво. Чрез вариране на температурата на пещната камера и на коефициента на излишък на въздух в горелката, са разгледани различни тестови случаи. Анализирани са влиянието на газификационните реакции върху процеса на образуване на NO_x . Установено е, че в изследваните граници на тези параметри, фракцията на кокс, която е газифицирана се увеличава до 35%. Това води до промени в локалния състав на газовата смес, предимно разпределението на CO , което от своя страна влияе на образуването на азотни оксиди. Изследването показва, че при отчитане на газификационните реакции емисиите на NO_x са с до 40% по-ниски от очакваните емисии, когато газификационните реакции не са взети под внимание; Представени са резултати от експериментално изследване на емисиите на NO_x от беспламъчно изгарянето на въглища в пилотна пещна камера. Сравнени са три окислителни атмосфери. Получените експериментални данни за влиянието

на концентрациите на кислорода в окислителя върху емисиите NOx потвърждават публикувани данни в литературата [II.15]; Извършено е числено симулиране на безпламъчно горене на пулверизирани въглища в условията на повишено налягане (3 бара). Изследвани са два различни вида въглища в пилотна инсталация. Извършено е сравнение на експерименталните данни по отношение на разпределение на температурата, концентрациите на отделните вещества и компонентите на скоростта на въглищните частици [III.22].

Във трета група са включени 4 бр. Публикации с направление „Числено моделиране на еднофазни и двуфазни процеси в промишлеността”. В тази група е включен и автореферата на дисертацията за придобиване на ОКС „Доктор”, който не се рецензира тъй като труда е рецензиран и е защитен пред СНС на ВАК. Автореферата ще се вземе под внимание от рецензента при общата оценка на кандидата за академичната длъжност доцент [I.2]. *Разработена е и е изследвана вихрова горелка за изгаряне на летливи компоненти. Извършени са симулациите на горелка от пилотен мащаб (500 KW), работеща с два типа въглища, стандартни (битоменозни) и въглища с ниско съдържание на летливи компоненти (полу-антрацити). Установено е, че топлинното излъчване на стените на пещната камера оказва най-силен ефект върху скоростта на нагриване на въглищните частици в случай на горелка от пилотен мащаб, при което се ускорява отделянето на летливи компоненти, създавайки „отворен” вихров пламък със силна рециркулация, което е предпоставка за стабилизирането му. При горелка от индустриален мащаб, нагриване на частиците е основно чрез конвекция. Увеличеният диаметър на горелката и високата степен на завихреност на вторичния въздух увеличават количеството на рециркулирани горещи пещни газове които навлизат дълбоко в муфата на горелката, като по този начин се подобрява запалването на частичките и се подобрява стабилността на пламъка [II.12]; Представен е метода „Планиране на експеримента” за оценка влиянието на различни параметри в процеса на моделиране на турбулентно горене. Метода дава и възможност да се определи количествено тяхното взаимодействие. В допълнение са анализирани различни методи за оптимизиране на мрежата в комбинация с различни схеми на дискретизация на конвекционните членове [III.18]; Направено е числено изследване на поведението на различните модели при симулиране на въглищни пламъци. Симулирани са реални пламъци, за които съществуват експериментални данни, за два модела за турбулентно горене, като е взето под внимание кинетиката на химическите реакции. Числените резултати получени с различни модели са сравнени с експериментални данни. Обсъдени са и са анализирани възможностите на различните горивни модели да симулират коректно изследвания въглищен пламък [III.21].

В четвърта група са включени 11 бр. научни разработки в направление „Термична газификация на твърди горива за промишлено производство на електрическа енергия, синтетични горива и химични продукти”.

*Представен е научен доклад който се базира на процеса на високотемпературна термична газификация по метода на Winkler (HTW), която е предназначена за използване на нискокачествени суровини, като въглища с високо съдържание на пепел, биомаса, торф, твърди битови отпадъци и др.. Методът се характеризира с реагиращ стационарен кипящ слой, работещ при повишено налягане и температури като се постига висока ефективност и висока степен на гъвкавост по отношение на качеството на суровината, условията на работа, производителност и качество на синтезния газ. Показани са интензивни изследвания в

рамките на амбиционна програма за развитие, която включва серия експерименти в пилотна инсталация (500 KW) в ТУ-Дормстадт, Германия, в съчетание с числени симулации, използващи най-новите постижения в моделирането на химически процеси в кипящ слой. Посочени са основните етапи в процеса на проектиране на НТW – генератор от промишлен мащаб. Показани са създадени модели на процеса, включващи материални и топлинни баланси на генератора, както и на подробни три-измерни симулации на реагиращ кипящ слой [III.13]; Направен е подробен обзор на развитието на процеса на високотемпературна газификация по метода на Винклер, проектиран за използване на нискокачествени въглища. Представен е пилотен проект на газ-генератор от 500 KW [III.14]; Представено е изобретение за газификационен реактор за термична газификация на пулверизирано въглищно гориво в т. н. реактор с увлечен поток [IV.23]; Представено е изобретение отнасящо се до нов метод за охлаждане и разхерметизиране на твърд остатъчен продукт, произведен в кипящ слой при газификация на биомаса, кафяви въглища или битоминозни въглища с високо съдържание на пепел. Продуктът с температура 1500 C и налягане 40 bar се подава към междинен съд, откъдето постъпва в резервоар, който е под налягане и който е снабден с индиректно охладителна система. След като продукта се охлади, се подава към системата за разхермитизация [IV.24]; Представен е метод и уред за оптимизиране на центробежен сепаратор, който се използва във високотемпературен газ-генератор при което се увеличава сепариращата способност на циклона [IV.25]; Показани са изобретения свързани с подобряване на производителността на газ-генератор [IV.26], за избягване на извесни недостатъци, свързани с монтирането и демонтирането на стартовите горелки при пускане на газ-генератора [IV.27], за гарантиране оптималната температура в генератора, по-специално в зоните, където са разположени дюзите за кислород [IV.28]; Представен е метод за загряване на високотемпературен Winkler газификатор по време на стартиране на газификатора с помощта на най-малко една газова горелка монтирана в горната му част [IV.29]; Представени са изобретения за метод за производство на синтезен газ за производство на химични продукти [IV.30] и за конструкция дюза за подаване на кислород, като предложената конструкция недопуска кондензация на парата в дюзата, като по този начин се осигурява безпроблемно подаване на парата в газ-генератора и предпазване на дюзата от изгаряне [IV.31].

2.3. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата.

Д-р инж. Добрин Димитров Топоров не е представил списък на издадени учебници и учебни пособия и разработени учебни планове, програми и лекционни курсове за обучение на студенти за ОКС „Бакалавър” и „Магистър” в направление „Промислена топлотехника”. Извеждал е упражнения по дисциплината “Механика на флуидите” в периода на обучение за получаване на ОНС „Доктор” в ТУ-София от 1996 до 2000 г.. От 2004-2010 г. е извеждал упражнения по „Топло- и масообмен” (на английски и немски) в катедра по Топло- и масообмен към Машиностроителен факултет в ТУ- Аахен, Германия. В рамките на академичен обмен между ТУ-Аахен, Германия и Мичиганския Държавен Университет в САЩ изнася лекции по „Топлопренасяне”. За периода от 2008 до 2012 г. е ръковолил 4 бр. дипломни работи в направление „хидродинамика” и „горивна техника” и на 6 бр. курсови работи в ТУ-Аахен. Не е представена справка за броя на часовете за изведените упражнения.

2.4. Основни научни и научноприложни приноси.

Научните трудове в представени за участие в конкурса за академичната длъжност „Доцент” на кандидата са в областта на изчислителната хидродинамика, теория и технологии на горенето на газообразни и твърди горива, горивна техника, теория и технология на термична газификация на въглища и биомаса. Те са групирани тематично в четири направления. Приемам авторската справка за научните приноси в трудовете на д-р инж. Добрин Димитров Топоров. Те са определени като научни и научно приложни приноси.

2.5. Значимост на приносите за науката и практиката.

Разработени са нови технологии за изгаряне на твърди и газообразни горива с цел намаляване на емисиите на въглероден диоксид и азотен оксид от ТЕЦ и други горивни инсталации. Постигнатите приноси в научните трудове са достоверни и актуални. Очевидно, че високата оценка за качествата на трудовете се дължи на обстоятелството, че кандидатът е имал възможност да твори в научен център с високо ниво на изследванията.

2.6. Оценка и в каква степен приносите са дело на кандидата.

От представеният списък на публикациите и изобретенията на д-р инж. Добрин Димитров Топоров е видно, че той е автор на книга-1бр, на 8 бр. е водещ, на 12 бр. е втори автор, а на останалите е след второ място. Прави впечатление, че повечето от списъка на статиите и изобретенията са с много автори – 6 бр. [II.3, II.8 IV.23], 8 бр. [II.5 и II.10] и 9 бр. [II.7]. Тъй като не е представен разделителен протокол на дяловете в съавторство считам, че приносите са равностойни за всички автори. Към момента на подаване на документите за конкурса са забелязани 211бр. цитата на работите участващи в конкурса и сумарен импакт фактор 30.066. Всичко това потвърждава интереса, актуалността и практическата приложимост на изследванията на кандидата.

2.7. Кратки бележки и препоръки.

Препоръчвам в бъдещата научна работа на д-р инж. Добрин Димитров Топоров да: Увеличи дяла на самостоятелните научни разработки и да ограничи участието си в колектив с не повече от 2-3 автори; Да активира работа по научно ръководство на докторанти по образователно научна степен „Доктор”. В „Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в Технически университет-Варна” кандидатите трябва да отговарят на следните минимални количествени изисквания съгласно чл.12 (1) т.1 и Приложение 7. На база на Правилника имам следните критични бележки:

1. Да са придобили образователно научна степен „Доктор” по същата специалност – това изискване не е изпълнено;

2. В публикациите равностойни на монографичен труд (най-малко 10) да има 2 бр. самостоятелни – това изискване не е изпълнено;

3. В публикациите извън монографичния труд се изисква 2 бр. самостоятелни - това изискване не е изпълнено;

4. Изискване за издадени учебници или учебни или учебни пособия (1 бр.)-не е изпълнено.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основание на изложеното до тук, рецензентът предлага на Уважаемото жури следното:

1. Кандидатът гл. ас. д-р инж. Иринка Петрова Павлова с представените си трудове и цялостна научна-преподавателска дейност напълно отговаря на изискванията на ЗРАСРБ и на ПУРЗАД в ТУ-Варна. Научното жури да даде положителна оценка и да предложи на Факултетния съвет на Корабостроителния факултет за вземане на решение за придобиване на академичната длъжност „Доцент” на гл. ас. д-р инж. Иринка Петрова Павлова по професионално направление 5.4 Енергетика (Промислена топлотехника);

2. Кандидатът д-р инж. Добрин Димитров Топоров с представените си трудове и цялостната дейност на този етап не отговаря на изискванията на ПУРЗАД в ТУ-Варна за придобиване на академичната длъжност „Доцент”, поради което не го препоръчвам на този етап за придобиване на академичната длъжност „Доцент” в професионална направление Енергетика (Промислена топлотехника).

11.05. 2015 г.

гр. Пловдив

Изготвил :

/проф.д-р инж. Г. Вълчев/