

РЕЦЕНЗИЯ

по конкурс за заемане на академична длъжност „**доцент**” по
професионално направление: 5.4 Енергетика
научна специалност: Енергопреобразуващи технологии и системи
обявен в ДВ бр. № 100 от 24.11.2020 г.
с кандидат: гл. ас. д-р инж. Борислав Митков Игнатов
Рецензент: проф. д-р инж. Димитър Ангелов Попов

1. Общи положения и биографични данни

Гл. ас. д-р инж. Борислав Игнатов е роден на 24.05.1978 г. в гр. Сандански. Завършва ТУ-София през 2005 г., специалност “Топло- и ядрена енергетика”. Защитава дисертация (доктор инженер) на тема "Изследване на процесите в пещните камери при изгаряне на твърди горива с различни характеристики" през 2012 г. Професионалната си дейност започва в ТУ - София през 2008 г като асистент, а от 2013 г. е главен асистент към катедра "Топлоенергетика и ядрена енергетика“. Познавам гл. ас. д-р Игнатов от преди повече от 15 г., включително и качеството ми на научен ръководител на неговата дипломна работа.

Настоящият конкурс е обявен съгласно решение на ФС на ЕМФ № 9 от 28.07.2020 г., взето по предложение на КС на катедра "Топлоенергетика и ядрена енергетика“ от 22.07.2020 г.. Обявата за конкурса е публикувана в ДВ бр. № 100 от 24.11.2020 г. съгласно решение № 9 на Академичния съвет на ТУ-София от 28.10.2020 г.

2. Общо описание на представените материали

Гл. ас. д-р инж. Борислав Игнатов е представил за рецензиране следните научни трудове и информационни материали:

- Автореферат на дисертация за присъждане на образователна и научна степен „доктор“ на тема "Изследване на процесите в пещните камери при изгаряне на твърди горива с различни характеристики";
- Монографичен труд със заглавие „Ефективностни и екологични показатели при експлоатацията на котел П-62 изгарящ нискокачествени лигнитни въглища от басейна „Марица изток““, ISBN: 978-619-91543-2-8, 178 стр., 2020 г.. Представени са и 10 бр. статии включени в монографичния труд;
- Статии и доклади, извън включените в монографичния труд – 30 бр.
- Признати заявки за създадени полезни модели – 2 бр.;
- Списък на открити цитирания по съответните показатели;
- Справка за хорариума на водените от кандидата лекционни курсове и др.

Горепосочените научни трудове са извън тези свързани с дисертацията на кандидата. Тези трудове и информационните материали за допълнителните активности се оценяват в настоящата рецензия за съответствие с минималните изисквания към кандидатите за заемане на АД „доцент“, съгласно Приложение 1 на Правилник за условията и реда на заемане на академични длъжности в ТУ-София (актуализация 26 ноември 2020 г.), в частта им за професионално направление: 5.4 Енергетика.

Показател А: - минимално изискване 50 т., начислявани при наличие на дисертационен труд за придобиване на ОНС „Доктор“. Кандидатът притежава Диплома за придобита ОНС „доктор“ №: ТУС-ЕМФ 81-НС1-006/16.07.2012г.м издадена от Технически Университет – София, професионално направление: 5.4. Енергетика, специалност: Енергопреобразуващи технологии и системи, респ. покрива минималното изискване по този показател.

Показател В: - минимално изискване 100 т. начислявани при наличие на публикувана монография. Кандидатът е публикувал монографичен труд със заглавие „Ефективностни и екологични показатели при експлоатацията на котел П-62 изгарящ нискокачествени лигнитни въглища от басейна „Марица изток““, ISBN: 978-619-91543-2-8, 178 стр., 2020 г. Монографията е налична в локалната база данни на НАЦИД, респ. в кооперираната онлайн библиографска система COBISS.BG с идентификатор COBISS.BG-ID – 40574472. Кандидатът покрива минималното изискване по този показател.

Показател Г: - минимално изискване 200 т., начислявани като сума от под-показатели от **Г5** до **Г11**.

- За под-показател **Г7** - научна публикация в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, кандидатът е представил една публикация с автори и заглавие:
Т. Totev, B. Ignatov, Possible solutions for the reduction of carbon emissions during operation of lignite power unit, E3S Web of Conferences 207, 02003 (2020), PERM'2020. doi.org/10.1051/e3sconf/202020702003. Публикацията е реферирана в световноизвестната база данни с научна информация **Scopus**. Рецензентът начислява 20 т. за тази публикация;
- За под-показател **Г8** - научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове, кандидатът е представил общо 29 публикации. В тази бройка се включват: една статия в сп. „Механика на машините“, три статии в „Годишник на ТУ-София“, една статия в сп. „Топлотехника“, деветнадесет доклада в сборник с доклади от проведени научни конференции на ЕМФ, един доклад в сборник с доклади от конференция гр. Сливен, два доклада в сборник с доклади от конференциите „Енергиен

форум“ и един доклад изнесен пред конференция в Пампорово. Така изброените публикации са отпечатани в издания включени в Националният референтен списък на съвременни български научни издания с научно рецензиране на НАЦИД. С така изброените публикации кандидатът набира 223,66 т. В списъка по под-показател **Г8** е включена и статия в списанието *International Journal of Sciences: Basic and Applied Research*, с което се претендира за още 6.67 т. Горепосоченото издание е неясен статут, поне за рецензента.

Освен това рецензентът не приема за научна публикация доклада:

B. Ignatov, The influence of organized-air feeding on the processes in the burning chamber of boilers units № 11 and № 12 at TPP “Matitza East 2”, Third international Ph.D. course – Pamporovo и съответно не начислява 20 т. по този под-показател. Причината е, че това е доклад от школа за докторанти а не от научна конференция.

Не зависимо от горепосочените редукиции по показател **Г** кандидатът набира 223,66 т. с което покрива минималното изискване с излишък.

Показател Д: - минимално изискване 50 т., начислявани като сума от под-показатели от **D12** до **D15**.

- За под-показател **D12** - цитирания или рецензии в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация или в монографии и колективни томовете, кандидатът е представил две цитирания на два научни труда. В доказателствената част са посочени библиографски данни за цитиращата публикация и препратка към съответната база данни. Рецензентът начислява по този критерий 20 т.;
- За под-показател **D13** цитирания в монографии и колективни томовете с научно рецензиране, кандидатът е представил 22 цитирания на 16 труда. В доказателствената част са посочени библиографски данни за цитиращата публикация и откъси от цитиращата публикация със съответното реферирание. Съгласно Правилника за посочените активности се начисляват 66 т.
- За под-показател **D14** - цитирания или рецензии в нереперирани списания с научно рецензиране кандидатът е представил 8 цитирания на 7 труда. В доказателствената част са посочени библиографски данни за цитиращата публикация и откъси от цитиращата публикация със съответното реферирание. Съгласно Правилника за посочените активности се начисляват 16 т.

Общо по показател **Д** кандидатът набира 102 т., т.е. значително повече от изискуемия минимален брой.

Показател Е: - Правилникът не посочва, респ. не изисква определен минимален брой точки за АД „доцент“. Не зависимо, от това кандидатът е представил активности по под-показател **E26** - Призната заявка за полезен модел,

патент или авторско свидетелство – 2 броя. Издадените свидетелства за регистрация на полезни модели са отпечатани в Официалния бюлетин на Патентно ведомство на Република България.

Показател Ж: - минимално изискване 30 т., на базата на хорариума на водени лекции за последните три години в български университети и др., като се начислява по 1 точка за всеки проведен лекционен час. Според приложената справка, кандидатът е водещ преподавател по дисциплините „Енергопреобразуващи технологии и системи“ и „Икономика и мениджмънт на ТЕЦ“, от магистърския курс редовно обучение по специалност „Топлоенергетика“, и е водил лекции с общ хорариум през последните три години $2 \times 60 \times 3 = 360$ ч. Справка на рецензента в учебните планове на всяка от съответните учебни дисциплини показва, че лекционния хорариум е 30 часа на учебна година. Това ми дава основание да начисля $2 \times 30 \times 3 = 180$ т. по анализирания показател. Въпреки тази редукция изискването на Правилника се удовлетворява многократно.

Общото ми заключение е, че кандидатът гл. ас. д-р инж. Борислав Митков Игнатов покрива със значително превишение минималните национални изисквания към кандидатите за заемане на АД „доцент“, съгласно Приложение 1 на Правилник за условията и реда на заемане на академични длъжности в ТУ-София (актуализация 26 ноември 2020 г.).

3. Обща характеристика на научно-изследователската и научно-приложната дейност на кандидата

Научноизследователската и научноприложната дейност на кандидата съответства на научната специалност на настоящия конкурс: **„Енергопреобразуващи технологии и системи“**. Тя е изцяло посветена на усъвършенстване на технологиите на изгаряне на нискокачествените лигнитни въглища в България. Тази технологична сфера е изключително проблемна, тъй като оползотворяването на лигнитните въглища от мини „Марица-изток“, които са единствения значим национален енергиен източник е съпътствано с отделянето в околната среда на големи количества въглероден диоксид, серни и азотни оксиди, прах и други вредности. При това сме свидетели на периодично ожесточаване на екологичните изисквания, проявяващо се като приемане на все по-строги норми за емитиране на вредни продукти при експлоатацията на котелните агрегати.

За решаване на горепосочените проблеми, кандидатът прилага съвременни подходи и средства изразяващи се в :

- Математично моделиране на процесите на прахообразното изгаряне на лигнитните въглища от басейна „Марица Изток“ със подходящ и съвременен софтуерен продукт;

- Ефикасността на математичните модели е валидирана с експериментални изследвания в реални промишлени условия;
- Въз основа на изследвания с математичните модели са предложени и внедрени реконструктивни мероприятия с цел намаляване на емисиите на азотни оксиди при запазване на ефективността на горивния процес.

Натрупаните опит и знания при провеждането на гореописаните изследвания са дали възможност кандидатът да разшири обхвата на своята на научно-изследователска и научно-приложна дейност с проекти в целулозно-хартиената промишленост, при котли с друга горивна база и др.

4. Оценка на педагогическата подготовка и дейност на кандидата

Педагогическата подготовка и дейност на кандидата протичат рамките на учебния процес в катедра "Топлоенергетика и ядрена енергетика" на ТУ-София. Постъпвайки на работя в катедрата, и по-специално в периода 2008 – 2013 г. той води семинарни и лабораторни упражнения в ОКС „бакалавър инженер“ по следните учебни дисциплини: Горивна техника и технологии, Енергийни парогенератори, Енергийни парогенератори – курсов проект, ТЕЦ и ЯЕЦ, ТЕЦ и ЯЕЦ – курсов проект, Топлоснабдяване и газоснабдяване и Технологични съоръжения в ТЕЦ и ЯЕЦ;

В ОКС „магистър инженер“ на специалност „Топлоенергетика“ кандидатът води семинарни и лабораторни упражнения по следните учебни дисциплини: Енергопреобразуващи технологии и системи; Икономика и мениджмънт на ТЕЦ; Топлотехнически изпитания и измервания в ТЕЦ и Експлоатация на ТЕЦ.

Както бе посочено и по-горе, след като заема АД „Главен асистент“ кандидатът е водещ преподавател по дисциплините „Енергопреобразуващи технологии и системи“ и „Икономика и мениджмънт на ТЕЦ“, от магистърския курс редовно обучение по специалност „Топлоенергетика“, и е водил лекции с значителен хорариум. Така изброените активности дават достатъчно основание да се счита че гл. ас. Игнатов е натрупал нужния за по-нататъшната му работа педагогически опит.

5. Основни научни и научноприложни приноси

Рецензентът приема справката на кандидата за основните приноси в представените трудове. Те могат да бъдат квалифицирани като научно-приложни и приложни.

Монографичният труд със заглавие „Ефективностни и екологични показатели при експлоатацията на котел П-62 изгарящ нискокачествени лигнитни въглища от басейна „Марица изток“, по обем и съдържание отговаря на съответните изискванията. В него са описани технологични решения за

подобряване на ефективността и екологичните показатели на мощен енергиен парогенератор изгарящ лигнитни въглища. Приносите в този труд основно включват:

- Създаването на математичен модел на функционирането на пещна камера и на прахоприготвящите системи на котел П-62 със софтурния продукт ANSYS CFX;
- Извършените моделни изследвания на работата на прахоприготвящите системи на котли тип П-62;
- Извършените моделни изследвания на работата на пещната камера на котел тип П-62 включващи оценката на емисиите от азотни оксиди, отделяни при изгарянето на лигнитните въглища;
- Оценката на емисията на пепелните частици в атмосферата при нормална експлоатация на котела и при различен брой на работещи полета на електрофилтъра;
- Оценка на емисията на пепелните частици в атмосферата при пускови режими на котел П-62;
- Оценка на ефективността на работата на котелния агрегат, след извършване на реконструкция на горивните уредби с цел намаляване на емисиите от азотни оксиди под 200 mg/Nm³.

Налице са научно-приложни и приложни приноси и в представените трудове, извън монографичния труд. В тези трудове кандидатът в една или друга степен прилага методите и опита придобит от изследванията описани в монографичния труд.

6. Значимост на приносите за науката и практиката

В трудовете на кандидата са описани значителни приноси за науката и практиката, които рецензентът приема безусловно. Добър атестат в тази насока са „Свидетелствата“ за два полезни модела, които се отнасят за реконструкция на горивни уредби за изгаряне на лигнитни въглища, гарантиращи емисии под 200 mg/Nm³, респ. за два типа котли: Свидетелство за полезен модел № 1963/02.10.2014 год. и № 2643/06.07.2017.

Предложените изменения на горивните уредби, посочени в двата Полезни Модела, са внедрени и се експлоатират успешно в ТЕЦ „Марица Изток 2“ ЕАД от няколко години. Внедряването на теоретични разработки в термичните централи е извънредно тежка задача. Това ми дава основание да оценя високо приносите в тази част и да ги класифицирам, като научно-приложни и приложни.

Броят на договорите, в които кандидатът е участвал или ръководел е значителен, включвайки:

- Договори с външни възложители през НИС при ТУ – София – 4 бр.;
- Договори през Технически Университет – София – Технологии ЕООД с външни възложители – 17 броя;
- Други договори с възложители фирми от България – 80 бр.
- Други договори с възложители международни фирми – 18 бр.

Високата оценка на постиженията на кандидата сред научните-техническите среди у нас и в чужбина се потвърждава от множеството референции издадени от наши и чуждестранни организации включващи ТЕЦ „Марица изток 2“, известната в енергийните среди немската инженерингова компания Steinmüller Engineering и др.

7. Критични бележки и препоръки

Към научните трудове на кандидата имам следната забележка от формален характер. Тъй като почти всички публикации са направени от името на доста широк колектив, добре би било гл. ас. Игнатов да очертае своя личен принос в проведените изследвания и получените резултати.

Освен това бих препоръчал на кандидата в заключителния етап на изследванията да се стреми към обобщение на получените резултати. Така например в заглавията на почти всички публикации (включително и в това на монографичния труд) се споменава че те се отнасят за котелен агрегат с конкретна конструкция. Проведените теоретични и експериментални изследвания и техните резултати обаче са в много голяма степен приложими въобще за мощни котелни агрегати изгарящи въглища.

8. Лични впечатления и становище на рецензента

Както посочих и по-горе познавам добре кандидата и неговото развитие. Личното ми впечатление е изцяло положително. В отношенията с колегите си е коректен и добронамерен, а със студентите внимателен и отзивчив.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Обемът и качеството на представената от кандидата научна продукция и неговата педагогическа дейност покриват критериите и изискванията на Закона за развитието на академичния състав в Република България и на Правилник за условията и реда на заемане на академични длъжности в ТУ-София за заемане на АД „Доцент“.

Въз основа на запознаването с представените научни трудове, тяхната значимост, съдържащите се в тях научно-приложни и приложни приноси, намирам за основателно да предложа гл. ас. д-р инж. Борислав Митков Игнатов, да заеме академичната длъжност „Доцент“ в професионалното направление 5.4. Енергетика, специалност „Енергопреобразуващи технологии и системи“.

Дата: 26.02. 2021 г.

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д-р инж. Димитър Попов/

REVIEW

in a competition for the academic position of "Associate Professor" in

professional field: 5.4 Energy

scientific specialty: Energy conversion technologies and systems

announced in SG no. № 100 dated 24.11.2020

with candidate: Ch. Assistant Professor Dr. Eng. Borislav Mitkov Ignatov

Reviewer: Prof. Dr. Eng. Dimitar Angelov Popov

1. General provisions and biographical data

Ch. Assistant Professor Dr. Eng. Borislav Ignatov was born on May 24, 1978 in the town of Sandanski. He graduated from TU-Sofia in 2005, majoring in Heat and Nuclear Energy. He defended his dissertation (Doctor of Engineering) on "Study of the processes in the furnace chambers in the combustion of solid fuels with different characteristics" in 2012. His professional activity began at TU - Sofia in 2008 as an assistant, and since 2013 he has been chief assistant to the Department of Heat and Nuclear Energy. I have known Chief Assistant Dr. Ignatov for more than 15 years, including in my capacity as supervisor of his diploma thesis.

This competition was announced according to a decision of the FC of EMF № 9 from 28.07.2020, taken at the proposal of the Department council of the Department of Heat and Nuclear Energy from 22.07.2020. The competition announcement was published in SG No. № 100 from 24.11.2020 according to decision № 9 of the Academic Council of TU-Sofia from 28.10.2020.

2. General description of the submitted materials

Ch. Assistant Professor Borislav Ignatov, PhD, presented the following scientific papers and information materials for review:

- Author's abstract of a dissertation for awarding an educational and scientific degree "Doctor" on the topic "Study of the processes in the furnace chambers in the combustion of solid fuels with different characteristics";
- Monographic work entitled "" Efficiency and environmental performance of the boiler P-62 burning low quality lignite from the mine "Maritsa East", ISBN: 978-619-91543-2-8, 178 pages, 2020. He presented also 10 articles included in the monographic work;
- Articles and reports, other than those included in the monographic work - 30 pcs.
- Recognized requests for created useful models - 2 pcs.;
- List of discovered citations by relevant indicators;

- Information about the hours of the lecture courses conducted by the candidate, etc.

The above scientific papers are beyond those related to the candidate's dissertation. These papers and information materials on additional activities are evaluated in this review for compliance with the minimum requirements for candidates for AP "Associate Professor", according to Annex 1 of the Regulations on the terms and conditions of academic positions at TU-Sofia (updated November 26 2020), in their part for professional field: 5.4 Energy.

Indicator A: - minimum requirement 50 points, accrued in the presence of a dissertation for the acquisition of ONS "Doctor". The candidate has a Diploma for acquired ONS "Doctor" №: TUS-EMF 81-HC1-006 / 16.07.2012 issued by the Technical University - Sofia, professional field: 5.4. Energy, specialty: Energy conversion technologies and systems, resp. meets the minimum requirement for this indicator.

Indicator B: - minimum requirement 100 points accrued in the presence of a published monograph. The candidate has published a monograph entitled "" Efficiency and environmental performance of the boiler P-62 burning low-quality lignite from the pool "Maritsa East", ISBN: 978-619-91543-2-8, 178 pages, 2020 The monograph is available in the local database of NACID, resp. in the cooperative online bibliographic system COBISS.BG with identifier COBISS.BG-ID - 40574472. The applicant meets the minimum requirement for this indicator.

Indicator G: - minimum requirement 200 points, calculated as a sum of sub-indicators from **G5** to **G11**.

- For sub-indicator **G7** - scientific publication in publications that are referenced and indexed in world-famous databases with scientific information, the applicant has submitted a publication with authors and title:

T. Totev, B. Ignatov, Possible solutions for the reduction of carbon emissions during operation of lignite power unit, E3S Web of Conferences 207, 02003 (2020), PEPM'2020. doi.org/10.1051/e3sconf/202020702003. The publication is referenced in the world-famous Scopus scientific information database. The reviewer charges 20 points for this publication;

- For sub-indicator **G8** - scientific publications in un-referred journals with scientific review or in edited collective papers, the candidate has submitted a total of 29 publications. This issue includes: one article in the journal "Mechanics of Machines", three articles in the "Yearbook of TU-Sofia", one article in the journal "Heating", nineteen papers in a collection of reports from scientific conferences of the EMF, one report in a collection of reports from a conference in Sliven, two reports in a collection of reports from the conferences "Energy Forum" and one report presented at a conference in Pamporovo. The publications listed in this way are printed in editions included in the National Reference List of Contemporary Bulgarian Scientific Editions with scientific review by NACID. With the publications listed in this way, the candidate is gaining 223.66 points. The list under sub-indicator G8 also includes an article in the International Journal of Sciences: Basic and Applied Research, which claims another 6.67 points. The above edition is unclear status, at least for the reviewer.

In addition, the reviewer is not considered a scientific publication:

B. Ignatov, The Influence of the Organized Air Supply on the Processes in the Combustion Chamber of Boilers № 11 and Ma 12 in TPP "Matitsa Iztok 2", Third International Doctoral Degree Course - Pamporovo and accordingly does not accrue 20 points according to this sub-indicator. The reason is that this is a report from a doctoral school and not from a scientific conference.

It does not depend on the above reductions in indicator **G**, the candidate gains 223.66 points, which covers the minimum requirement with a surplus.

Indicator D: - minimum requirement 50 points, calculated as a sum of sub-indicators from D12 to D15.

- For sub-indicator **D12** - citations or reviews in scientific journals, referenced and indexed in world-famous databases with scientific information or in monographs and collective volumes, the candidate has submitted two citations of two scientific papers. The evidentiary part contains bibliographic data for the cited publication and a reference to the respective database. The reviewer charges 20 points according to this criterion;
- For sub-indicator **D13** citations in monographs and collective volumes with scientific review, the candidate presented 22 citations of 16 papers. The evidentiary part contains bibliographic data for the cited publication and excerpts from the cited publication with the respective reference. According to the Regulations for these activities are charged 66 points.
- For sub-indicator **D14** - citations or reviews in unrefereed journals with scientific review, the candidate has submitted 8 citations of 7 papers. The evidentiary part contains bibliographic data for the cited publication and excerpts from the cited publication with the respective reference. According to the Regulations for these activities are charged 16 points.

In total, according to indicator **D**, the candidate scores 102 points, ie significantly more than the required minimum number.

Indicator E: - The regulations do not specify, resp. does not require a certain minimum number of points for AD "Associate Professor". Regardless, the applicant has submitted activities under sub-indicator **E26** - Recognized application for utility model, patent or copyright certificate - 2 pieces. The issued certificates for registration of utility models are printed in the Official Gazette of the Patent Office of the Republic of Bulgaria.

Indicator J: - minimum requirement 30 points, based on the number of lectures given for the last three years in Bulgarian universities, etc., with 1 point for each lecture hour. According to the attached reference, the candidate is a leading lecturer in the disciplines "Energy Conversion Technologies and Systems" and "Economics and Management of TPP", from the master's course full-time training in "Heat", and has lectured with a total number of hours in the last three years $2 \times 60 \times 3 = 360$ h. The reviewer's reference in the curricula of each of the respective disciplines shows that the lecture schedule is 30 hours per academic year. This gives me a reason to calculate $2 \times 30 \times 3 = 180$ points according to the analyzed indicator. Despite this reduction, the requirement of the Regulations is met many times.

My general conclusion is that the candidate Ch. Assistant Borislav Mitkov Ignatov, Ph.D. covers with significant excess the minimum national requirements to the candidates for holding AP "Associate Professor", according to Annex 1 of the Regulations on the terms and conditions of holding academic positions at TU-Sofia (update November 26, 2020).

3. General characteristics of the research and scientific-applied activity of the candidate

The research and applied activity of the candidate corresponds to the scientific specialty of this competition: "Energy conversion technologies and systems". It is entirely dedicated to improving the combustion technologies of low quality lignite coal in Bulgaria. This technological area is extremely problematic, as the utilization of lignite coal from the Maritza East mines, which are the only significant national energy source, is accompanied by the release of large amounts of carbon dioxide, sulfur and nitrogen oxides, dust and other harmful substances into the environment. . At the same time, we are witnessing a periodic tightening of environmental requirements, manifesting itself in the adoption of increasingly stringent standards for the emission of harmful products in the operation of boiler units.

To solve the above problems, the candidate applies modern approaches and tools in the form of:

- Mathematical modeling of the processes of powder combustion of lignite coal from the Maritza Iztok basin with a suitable and modern software product;
- The efficiency of the mathematical models is validated with experimental research in real industrial conditions;
- On the basis of research with mathematical models, reconstructive measures have been proposed and implemented in order to reduce nitrogen oxide emissions while maintaining the efficiency of the combustion process.

The experience and knowledge gained in conducting the above studies have enabled the candidate to expand the scope of its research and applied research activities with projects in the pulp and paper industry, boilers with other fuel base and others.

4. Assessment of the pedagogical preparation and activity of the candidate

The pedagogical preparation and activity of the candidate takes place within the educational process in the department "Heat and Nuclear Energy" of TU-Sofia. Entering the work in the department, and in particular in the period 2008 - 2013 he leads seminars and laboratory exercises in EQD " Bachelor of Engineering " in the following disciplines: Fuel equipment and technologies, Energy steam generators, Energy steam generators - course project, TPP and NPP, TPP and NPP - course project, Heat supply and gas supply and Technological facilities in TPP and NPP.

In the Master's degree in Heat and Power Engineering, the candidate conducts seminars and laboratory exercises in the following subjects: Energy Conversion Technologies and Systems; Economics and management of TPP; Thermal tests and measurements in TPP and Operation of TPP.

As mentioned above, after occupying AP "Chief Assistant" the candidate is a leading lecturer in the disciplines "Energy Conversion Technologies and Systems" and "Economics and Management of TPP", from the master's course full-time training in the specialty of "Thermal power plant engineering", and is gave lectures with considerable hours. The activities listed in this way give sufficient grounds to believe that Ch. Assistant Professor Ignatov has gained the necessary pedagogical experience for his further work.

5. Main scientific and applied scientific contributions

The reviewer accepts the candidate's report on the main contributions to the submitted papers. They can be qualified as scientific-applied and applied.

The monographic work entitled "Efficiency and environmental performance of the boiler P-62 burning low quality lignite from the pool" Maritsa East ", in volume and content meets the relevant requirements. It describes technological solutions to improve the efficiency and environmental performance of a powerful energy steam generator burning lignite. Contributions to this work mainly include:

- The creation of a mathematical model of the operation of the furnace chamber and the dust preparation systems of the boiler P-62 with the software product ANSYS CFX;
- The performed model studies of the operation of the powder preparation systems of boilers type P-62;
- The performed model studies of the operation of the furnace chamber of a boiler type P-62 including the assessment of the emissions of nitrogen oxides emitted during the combustion of lignite coal;
- The assessment of the emission of ash particles in the atmosphere during normal operation of the boiler and at different number of operating fields of the electrostatic precipitator;
- Estimation of the emission of ash particles in the atmosphere during start-up modes of boiler P-62;
- Evaluation of the efficiency of the boiler unit operation, after the reconstruction of the combustion systems in order to reduce the emissions of nitrogen oxides below 200 mg / Nm³.

There are scientific-applied and applied contributions in the presented works, outside the monographic work. In these works the candidate to one degree or another applies the methods and experience gained from the research described in the monographic work.

6. Significance of contributions to science and practice

The candidate's works describe significant contributions to science and practice, which the reviewer accepts unconditionally. A good testament in this direction are the "Certificates" for two utility models, which relate to the reconstruction of combustion plants for burning lignite, guaranteeing emissions below 200 mg / Nm³, respectively. for two types of boilers: Certificate for utility model № 1963 / 02.10.2014 and 43 2643 / 06.07.2017.

The proposed changes to the combustion systems specified in the two Utility Models have been implemented and have been successfully operated in TPP Maritza Iztok 2 EAD for several years. The implementation of theoretical developments in thermal power plants is an extremely difficult task. This gives me reason to appreciate the contributions in this part and to classify them as scientific-applied and applied.

The number of contracts in which the applicant has participated or managed is significant, including:

- Contracts with external contracting authorities through NIS at TU - Sofia - 4;
- Contracts through the Technical University - Sofia - Technologies EOOD with external contractors - 17;
- Other contracts with contracting companies from Bulgaria - 80 pcs.
- Other contracts with contracting international companies - 18 pcs.

The high evaluation of the candidate's achievements among the scientific and technical circles in Bulgaria and abroad is confirmed by the many references issued by Bulgarian and foreign organizations including TPP "Maritsa East 2", the famous German engineering company Steinmüller Engineering and others.

7. Critical remarks and recommendations

I have the following formal remark about the candidate's scientific works. Since almost all publications are made on behalf of a fairly wide team, it would be good to Ch. Assistant Professor Ignatov to outline his personal contribution to the research and the results obtained.

In addition, I would recommend the candidate in the final stage of the research to strive for a summary of the results obtained. For example, in the titles of almost all publications (including that of the monograph) it is mentioned that they refer to a boiler unit with a specific design. However, the conducted theoretical and experimental studies and their results are to a very large extent applicable in general to powerful boiler units burning coal.

8. Personal impressions and opinion of the reviewer

As I mentioned above, I know the candidate and his development well. My personal impression is entirely positive. He is correct and well-meaning in his relations with his colleagues, and attentive and responsive with his students.

CONCLUSION

The volume and quality of the scientific production presented by the candidate and his pedagogical activity cover the criteria and requirements of the Law for the development of the academic staff in the Republic of Bulgaria and of the Regulations for the terms and conditions of holding academic positions at TU-Sofia for holding AP "Associate Professor". .

On the basis of the acquaintance with the presented scientific works, their significance, the scientific, scientific-applied and applied contributions contained in them, I find it reasonable to propose Ch. Assistant Professor Dr. Eng. Borislav Mitkov Ignatov, to take the academic position of "Associate Professor" in the professional field 5.4. Energy, specialty "Energy Conversion Technologies and Systems"

Date: 26.02.2021

Reviewer:



/Prof. Dr. Eng. Dimitar Popov/