

ТРАКИЙСКИ УНИВЕРСИТЕТ	
Факултет "Техника и технологии"	
Вх. №	133
дати:	15.02.2024

СТАНОВИЩЕ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.4. Енергетика, докторска програма „Енергопреобразуващи технологии и системи“ към катедра Енергетика, Тракийски Университет-Ст. Загора, Факултет „Техника и технологии“ гр. Ямбол.

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Никола Емилов Байкалов.

Тема на дисертационния труд „Анализ на пусковите режими на котли изгарящи лигнитни въглища, с цел повишаване на тяхната експлоатационна и екологична сигурност“.

Член на научното жури: Георги Иванов Вълчев, инж. д-р професор.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение

Представеният за становище дисертационен труд е оформен в обем от 155 стандартни машинописни страници с необходимите таблици и фигури, като са анализирани общо 156 литературни източника, от които 60 на кирилица, а останалите на латиница-фирми и стандарти, показани са 5 глави за решаване на формулираните основни задачи, които са свързани в логическа последователност: актуалност на проблема и постановка на задачата; описание на обекта на изследване и проблеми при неговата експлоатация; аналитични изчисления на емисиите генерирани при пускови режими от котли ПК-38-4; определяне на точката на оросяване на димните газове на изхода на изнесен въздухоподгревател; изготвяне на нови алгоритми за пуск на котел ПК-38-4 при използване на природен газ като разпалващо гориво, заключение и приложение. Тематиката на дисертационен труд е актуална, тъй като е свързана с изследване на процесите протичащи при въвеждането в експлоатация на енергиен котел, след известен престой, един от най-отговорните и сложни нестационарни режими на работата му. Когато този процес е съчетан и с промяна на горивото, което се използва за разпалването му, се изискват допълнителни анализи и оценки за влиянието на тези процеси върху неговата сигурна, ефективна и екологична работа. Целта на дисертационния труд е да бъде оценено поведението на енергийните парогенератори, изгарящи нискокачествени лигнитни въглища, при промяна на разпалващото гориво (от мазут на природен газ), с помощта на ефективностни, експлоатационно-надеждностни и екологични критерии.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Маг. инж. Никола Емилов Байкалов показва висока степен на познаване състоянието и проблемите по времето свързани с разработването на дисертационния труд вследствие на глобалното затопляне и климатичните промени. Използваната литература е свързана с темата на дисертацията. Подробно се е запознал и изследвал в реално време замаяната на мазута с природен газ като разпалващо гориво на енергийните котли в ТЕЦ в „Марица Изток 2“ ЕАД. Тази замаяна отговаря и с наложена от новите

екологични норми и тенденции в областта на енергетиката, както на европейско, така и на световно ниво.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси

Избраната методика на изследване от докторанта е в пълно съответствие с поставената цел и определените задачи. Докторантът е показал умение и успешно използва съвременни софтуерни продукти за постигане зададените показатели в отделните глави на дисертацията.

4. Научни или научноприложни приноси на дисертационния труд

Докторантът класифицира приносите на дисертационния си труд като научно и инженерно приложни. Като изхождам от целта и поставените задачи за нейното реализиране на база на резултатите от проведените теоретични и експериментални разработки приемам напълно претенциите на автора за приносите.

Научно-приложни приноси

*Създаден е цифров симулационен модел на работа на разпалващата газова горелка монтирана на мощен правотоков енергиен котел. С негова помощ е изследвано и оптимизирано смесването на гориво-въздушната смес, както и самия горивен процес;

*Аналитично е определена точката на оросяване на димните газове при изгаряне на течно котелно гориво, природен газ, както и при едновременно изгаряне на природен газ и лигнитни въглища (в различно съотношение);

*Въведен е критерий за безопасна работа на въздухоподгревателя, а именно: минимална температура на въздуха на входа му, при изгаряне на различни горива (течно котелно гориво, природен газ, едновременно изгаряне на природен газ и лигнитни въглища в различни съотношения);

*Създаден е цифров симулационен модел на работата на повърхностен въздухоподгревател на мощен правотоков енергиен котел. С получените резултати са локализираны най-заstraшените повърхности за възникване на нискотемпературна сярна корозия. Резултатите от модела са валидирани с натурни изпитания.

Инженерно-приложни приноси

*Анализиран е броят на пусковите операции на годишна база на мощен правотоков енергиен котел, експлоатиран в „ТЕЦ Марица Изток 2“ ЕАД, за достатъчно дълъг периода от време, при което е дефинирано: разходът на течно котелно гориво за пуск от горещо, неизстинало и студено състояние на котлите; коригирани са пускови диаграми за различните типове пускове (горещо, неизстинало и студено състояние);

*Определени са емисиите от прах, серен диоксид SO₂ и въглероден диоксид CO₂ които се генерират от мощен правотоков енергиен котел при различните типове пускови операции, които се емитират в околната среда;

*Определен е разходът на природен газ необходим за пускане на мощен правотоков енергиен котел за различните типове пускове (горещо неизстинало и студено състояние), при което са изготвени нови алгоритми и пускови диаграми, като е анализирано количеството на спестените емисии от въглероден диоксид CO₂ при разпалване на котлите с природен газ, както и спестените емисии от прах и серен диоксид SO₂, от по-ранното въвеждане в работа на електрофилтъра и сяроочистващата инсталация;

*Създаден е изцяло нов алгоритъм за въвеждане в експлоатация на мощен правотоков енергиен котел при използването на природен газ, като разпалващо гориво, при който се намалява до минимум вероятността от нискотемпературна сярна корозия, при който се следи с каква температура се подава въздуха за подгриване в изнесеня повърхностен въздухоподгревател в зависимост от изгаряното гориво.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По докторантурата са публикувани общо 11 бр. научни публикации в не реферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове от които 1 бр. самостоятелна, а останалите в съавторство като докторанта е водещ автор. Те са докладвани на научни конференции с международно участие и публикувани в научни трудове на ЕМФ общо 2 бр. и на НК „Енергиен форум“ 9 бр.. Научните публикации по дисертационния труд съответстват на съдържанието му. Тъй като не е представен разделителен протокол за приноса на всеки от съавторите на публикациите включени в дисертационния труд считам, че приносите им са равностойни.

Маг. инж. Никола Емилов Байкалов удовлетворява минималните национални изисквания за придобиване на ОНС „доктор“ за ПН 5.4. Енергетика. При минимални изисквания 80 точки по група показатели, личният общ брой точки на кандидата е 166,67. Точките по показател А са 50 при необходими 50, по показател Г (Г.5 до Г.11) са общо 116,67 при необходими 80.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Дисертационният труд е с прецизно изработен – печат, таблици и фигури и напълно съответства на резултатите от експерименталните изследвания. Всички препоръки поставени от мен по време на Разширеният научен съвет на катедра Енергетика при разглеждане на дисертационния труд са изпълнени.

7. Заключение с ясна положителна или отрицателна оценка на дисертационния труд

Представеният дисертационен труд е разработен на високо ниво чрез използване на съвременни методи на изследване. Той отговаря на изискванията за придобиване образователна и научна степен „доктор“ съгласно ЗРАСРБ и Правилника за прилагането му както и на Правилника в Тракийски Университет-Ст. Загора, Факултет „Техника и технологии“ гр. Ямбол.

Давам ПОЛОЖИТЕЛНА оценка на разработения дисертационен труд. Предлагам на Уважаемото научно жури да присъди на маг. инж. Никола Емилов Байкалов образователна и научна степен „доктор“ в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.4. Енергетика по докторска програма „Енергопреобразуващи технологии и системи“.

Дата: 15.02.2024 г
гр. Пловдив

Член на журито:
/проф. д-р инж. Г. Вълчев /

УПРАВЛЕНИЕ НА УЧИЛИЩНОТО ОБРАЗОВАНИЕ Факултет "Техника и технологии"	
Вх. №	133
дата:	15.02.2024

OPINION

on a dissertation to acquire the educational and scientific degree "doctor" in the field of higher education 5. Technical sciences, professional direction 5.4. Energy, doctoral program "Energy converting technologies and systems" at the Department of Energy, Thrace University-St. Zagora, Faculty of "Engineering and Technology", Yambol.

Author of the dissertation: M.Sc. Engineer Nikola Emilov Baikalov.

Topic of the dissertation "Analysis of the start-up modes of boilers burning lignite, with the aim of increasing their operational and environmental security".

Member of the scientific jury: Georgi Ivanov Valchev, Eng. PhD, Professor.

1. Relevance of the problem developed in the dissertation work in scientific and applied scientific terms

The dissertation submitted for opinion is formed in a volume of 155 standard typewritten pages with the necessary tables and figures, and a total of 156 literary sources have been analyzed, of which 60 are in Cyrillic, and the rest are in Latin - companies and standards, 5 chapters are shown for solving the formulated basic tasks, which are connected in a logical sequence: topicality of the problem and setting of the task; description of the research object and problems in its operation; analytical calculations of the emissions generated during start-up modes by PK-38-4 boilers; determination of the dew point of the flue gases at the exit of an external air heater; preparation of new algorithms for the start-up of the PK-38-4 boiler using natural gas as ignition fuel, conclusion and application. The topic of the dissertation work is relevant, as it is related to the study of the processes taking place during the commissioning of an energy boiler, after a certain downtime, one of the most responsible and complex non-stationary modes of its operation. When this process is combined with a change in the fuel that is used to ignite it, further analyzes and assessments are required for the impact of these processes on its safe, efficient and ecological operation. The aim of the dissertation is to evaluate the behavior of power steam generators burning low-quality lignite coal, when the ignition fuel is changed (from fuel oil to natural gas), using efficiency, operational-reliability and environmental criteria.

2. Degree of knowledge of the state of the problem and creative interpretation of the literary material

Mag. Eng. Nikola Emilov Baikalov shows a high degree of knowledge of the state and problems at the time related to the development of the dissertation work as a result of global warming and climate changes. The literature used is related to the topic of the dissertation. He got to know in detail and researched in real time the replacement of fuel oil with natural gas as the ignition fuel of the energy boilers in the thermal power plant in "Maritsa Iztok 2" EAD. This replacement responds to and is imposed by new environmental norms and trends in the field of energy, both at the European and global level.

3. Correspondence of the chosen research methodology and the set goal and tasks of the dissertation with the contributions achieved

The research methodology chosen by the doctoral student is in full accordance with the set goal and the assigned tasks. The doctoral student has shown skill and successfully uses modern software products to achieve the set indicators in the individual chapters of the dissertation.

4. Scientific or applied scientific contributions of the dissertation work

The doctoral student classifies the contributions of his dissertation work as scientific and engineering applied. Proceeding from the goal and the tasks set for its realization based on the results of the conducted theoretical and experimental studies, I fully accept the author's claims for the contributions.

Scientific and applied contributions

*A digital simulation model of the operation of the ignition gas burner installed on a powerful direct current energy boiler has been created. With its help, the mixing of the fuel-air mixture, as well as the combustion process itself, was studied and optimized;

*The dew point of the flue gases was analytically determined when burning liquid boiler fuel, natural gas, as well as when simultaneously burning natural gas and lignite coal (in different proportions);

*A criterion has been introduced for the safe operation of the air heater, namely: minimum air temperature at its inlet, when burning different fuels (liquid boiler fuel, natural gas, simultaneous burning of natural gas and lignite coal in different ratios);

*A digital simulation model of the operation of a surface air heater of a powerful direct current energy boiler has been created. With the obtained results, the most threatened surfaces for the occurrence of low-temperature sulfur corrosion have been localized. The results of the model are validated with field tests.

Engineering and applied contributions

*The number of start-up operations on an annual basis of a powerful direct-current energy boiler, operated at TEC Maritsa Iztok 2 EAD, was analyzed for a sufficiently long period of time, during which the following was defined: the consumption of liquid boiler fuel for start-up from hot, uncooled and cold state of the boilers; adjusted startup diagrams for different startup types (hot, uncooled and cold state);

*The emissions of dust, sulfur dioxide SO₂ and carbon dioxide CO₂ that are generated by a powerful direct current energy boiler during the various types of start-up operations that are emitted into the environment are determined;

*The consumption of natural gas required to start a powerful direct-current energy boiler for the different types of start-ups (hot uncooled and cold state) was determined, in which new algorithms and start-up diagrams were prepared, and the amount of carbon dioxide CO₂ emissions saved during ignition was analyzed of the natural gas boilers, as well as the saved emissions of dust and sulfur dioxide SO₂, from the earlier commissioning of the electrofilter and the sulfur purification plant;

*A completely new algorithm has been created for putting into operation a powerful direct current energy boiler using natural gas as the ignition fuel, in which the probability of low-temperature sulfur corrosion is reduced to a minimum, in which it is monitored at what temperature the air is supplied for heating in the external surface air heater depending on the fuel burned.

5. Evaluation of publications on the dissertation work

A total of 11 publications were published during the doctoral studies. scientific publications in non-refereed journals with scientific review or in edited collective works of which 1 no. independent, and the others co-authored as the doctoral student is the lead author. They were reported at scientific conferences with international participation and published in scientific works of the EMF in total 2 nos. and of NC "Energy Forum" 9 nos. The scientific publications on the dissertation correspond to its content. Since no separation protocol has been presented for the contribution of each of the co-authors of the publications included in the dissertation work, I consider that their contributions are equal.

Mag. Eng. Nikola Emilov Baikalov meets the minimum national requirements for acquiring the ONS "Doctor" for PN 5.4. Energy. With a minimum requirement of 80 points per indicator group, the candidate's personal total number of points is 166.67. The points according to indicator A are 50 out of the required 50, according to indicator G (G.5 to G.11) they are a total of 116.67 out of the required 80.

6. Opinions, recommendations and notes.

The dissertation work is precisely produced - printing, tables and figures and fully corresponds to the results of the experimental studies. All the recommendations made by me during the Extended Scientific Council of the Department of Energy during the examination of the dissertation have been fulfilled.

7. Conclusion with a clear positive or negative assessment of the dissertation work

The presented dissertation work was developed at a high level by using modern research methods. He meets the requirements for acquiring the educational and scientific degree "doctor" according to the ŽRASRB and the Regulations for its implementation as well as the Regulations at Thrace University-St. Zagora, Faculty of Engineering and Technology, Yambol.

I give a POSITIVE evaluation of the developed dissertation work. I propose to the Honorable Scientific Jury to award M.Sc. Eng. Nikola Emilov Baikalov educational and scientific degree "doctor" in the field of higher education 5. Technical sciences, professional direction 5.4. Energy in the doctoral program "Energy converting technologies and systems".

Date: 15.02.2024
Plovdiv

Jury member:
/prof. Dr. Eng. G. Valchev /