

СТАНОВИЩЕ

относно дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен **„Доктор“**

Тема на дисертационния труд:
„Хибридни енергийни системи с използване на природен газ“

Професионално направление **5.8 „Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“**

Докторска програма **„Транспорт и съхранение на нефт, газ и твърди минерални продукти“**

Автор на дисертационния труд:
маг. Марио Исталиянов Караджов

Член на научното жури: **доц. д-р инж. Теодора Василева Христова**

Настоящото становище е изготвено в качеството ми на член на Научно жури по процедура за защита на дисертационен труд съгласно Заповед №Р-894/12.12.2022 г. на Ректора на Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“ и на основание на решение от Първото заседание на Научно жури, проведено на 19.12.2022 г. Докторантът маг. Марио Исталиянов Караджов е зачислен в докторантура на самостоятелна подготовка по научна специалност *„Транспорт и съхранение на нефт, газ и твърди минерални продукти“* в професионално направление 5.8 *„Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми“* към катедра *„Сондиране, добив и транспорт на нефт и газ“*, Геолого-проучвателен факултет на МГУ „Св. Иван Рилски“ със Заповед на №Р-442/04.06.2021 г. на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“. Изпълнил е всички ангажименти от индивидуалния си план и е положил всички изпити от докторантския минимум. Отчислен е с право на защита считано от 02.12.2022 г. със Заповед №Р-893/12.12.2022 г. на Ректора на МГУ „Св. Иван Рилски“.

Не се откриват пропуски в проведената до момента административна процедура. Представената документация показва, че дисертантът отговаря на формалните изисквания за придобиване на ОНС „Доктор“, определени в Закона за развитие на академичния състав в Република България и Правилника за неговото прилагане.

1. Общ характер на дисертационния труд

Представеният ми за рецензиране дисертационен труд е в обем от 147 страници. Съдържанието е структурирано в списък на използваните таблици, списък на използваните фигури, списък на използваните схеми, използвани символи и дименсии, използвани съкращения, увод, четири глави, заключение, приноси, публикации, декларация за оригиналност и библиография по дисертацията с 173 източника. Включени са 30 фигури, 13 схеми и 21 таблици.

2. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение.

В условията на криза при доставките на газ, нарастващи цени и повишено търсене на енергийни източници, считам че темата на дисертационния труд е избрана много умело и е актуална. В допълнение представената разработка е успешен инструмент за спазване на критериите за устойчиво развитие, въвеждане на нови стандарти за опазване на околната среда, оптимизирането на консумацията на енергийни ресурси и подобряване на качеството на живот на хората. Разработената информационно-изчислителна система за подпомагане вземане на икономически обосновани решения, относно избора на подходяща хибридна енергийна отоплителна система, е полезна за потребителите. Целта на докторанта за разработване на алгоритъм за взимане на решение чрез SWOT анализ и икономически модел според разходите и ползите е изпълнена. Анализът на действащата нормативна база дава насоки за обновяване на изискванията към хибридните енергийни системи с цел повишаване на тяхната приложимост, националната сигурност и улесняване на избора на потребителите.

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

Докторантът показва задълбочено познаване на състоянието на проблема според направеният литературен обзор от 173 източника. От тях 41 са на английски и 132 на български език, включващи много стандарти и сайтове за актуална икономическа и техническа справка. Всички ползвани литературни източници са коректно цитирани в дисертационния труд.

В дисертационния труд умело са обвързани технически, проектантски, климатични, енергийни и икономически специфики при изграждането на хибридни отоплителни системи на газ чрез симбиоза между газови апарати и уреди, използващи и енергия от възобновяеми източници. На база изчислителна методика за необходимата топлинна мощност и потребна топлина за жилище от 100 m² са предложени схеми на хибридни енергийни системи, включващи отделни компоненти, употребяващи различен вид енергия. Всяка от тях е ориентирана към различните нужди от отопление и производство на БГВ (битова гореща вода) след подробно изследване на ценовите, екологичните и енергийните им характеристики като количество въздух, калоричност, изградена инфраструктура, цена. В анализа си, авторът е посочил дори проблемите, които биха възникнали с електрозахранването на същите при действащата в момента нормативна база. Посочени са трудностите (нормативни, технически, електроразпределителни, икономически и т.н.) пред потребителите при внедряване на същите в домовете си.

Впечатление прави изчерпателният анализ на климатичните условия, нормативни и технически изисквания като фактори при за изграждане на определена хибридна енергийна система на базата на отчетените специфики на отделните енергоносители. В сравнителния анализ на различните енергоизточници са включени основни параметри, определящи тяхната възможност за топлоотдаване, цена, поддръжка и други. Съпоставката на най-енергоспестяващите и удобни за поддръжка системи е направена на базата на SWOT анализ и сравнителен анализ на различни термопомпи. Интерпретирайки резултатите от цитираните научни изследвания, докторантът съумява да предложи опростен анализ за

взимане на решение, удовлетворяващ трудния избор при поставената многокритериална задача в сложна информационна среда. За оценка на ефективността на решенията е разработен технико-икономически модел на база на „Разходи-ползи“, нетната настояща стойност "NPV" на инвестицията и вътрешната норма на възвръщаемост "IRR". Разходите и ползите са осъвременени и съпоставени за анализирания период от време – един отоплителен сезон за разглежданите отоплителни системи. Изследването е обвързано с променящата се нормативна и икономическа база за последните години.

Предложеният модел е апробиран чрез сравнителен анализ на Разходи-Ползи в случаи на използване на газов котел, термopомпа или хибридна система ГК-ТП, фотоволтаична система, слънчев колектор и комбинация от отделните компоненти. Примерът обхваща шест и десетгодишен период.

При наличие на предпоставки за сключване на Зелената сделка и участието на България като част от Европейския съюз, в дисертацията е определено влиянието на хибридните енергийни системи в енергийната сигурност и надеждност на енергийния сектор. При анализ на задачата при проектиране, изграждането, експлоатацията и ремонта на системи за отопление и охлаждане, захранвани с природен газ и алтернативно гориво е предложен ясен алгоритъм за взимане на решение за хибридна енергийна система. Тя включва избор на температурен диапазон на работа, оптимален топлоизточник по метода на сечението и технико-икономически анализ. Основен принос е решената оптимизационна задача за максимален топлодобив на базата на нова методика за измерване и определяне на критерии за ефективност на енергоснабдяването с валидиран математически апарат - екстремум и зона на оптимална работа за всяка предложена в дисертационния труд моновалентна система. Анализът приключва с приложен списък от действия за нормативно и техническо осъществяване на избрания идеен вариант. Към него фигурират предписанията за периодичен контрол на безопасността, което е огромно предимство за потребители и фирми изпълнители. Направени са предложения за подобряване на нормативната рамка, водещи до повишаване на безопасността, ефективната и надеждна експлоатация на хибридните енергийни системи.

4. Научни, научно-приложни и приложни приноси на дисертационния труд

Претенциите за научно-приложни и приложни приноси в дисертационния труд са 9, съответно 4 научно-приложни и 5 приложен, а именно:

- Научно-приложни приноси:

1. Формулиран е качествено нов подход за извършването на симбиоза между газови апарати и уреди, използващи енергия от възобновяеми източници.
2. Оценено е влиянието на хибридните системи с природен газ върху енергийната сигурност и надеждност на енергийния сектор в Р България.
3. Разработена е оптимизационна задача за минимизация на енергийни ресурсите, която може да се прилага при всички случаи на избор, настройване и експлоатация на отоплителни системи;
4. Адаптиран е икономическият подход "РАЗХОДИ-ПОЛЗИ" за съпоставка и оценка на алтернативни технически решения чрез динамичният метод на "Нетната настояща стойност", "Вътрешна норма на възвръщаемост" и "Срок на откупуване" към

специфичните особености на инвестиционни проекти, свързани с използването в битовия сектор на хибридни енергийни системи с природен газ.

- Приложни приноси:

1. Изготвени са специфични мотивирано обосновани технологични схеми на хибридни енергийни системи с алтернативен енергоизточник природен газ, като всяка конфигурация е придружена с инструкция и начин на управление.
2. Изготвен е алгоритъм за управление на хибридна енергийна система, която обхваща базовите инкорпорирани енергоефективни и въглеродно неутрални подсистеми. Самият алгоритъм е изготвен на база на теорията за управление на технологични процеси и теорията и символите за изграждане на блокови алгоритмични схеми.
3. Формулирани са посоките за изменение на нормативната база, с чувствително влияние върху надежността и енергийната ефективност на системите;
4. На базата на разработените технологични схеми и адаптираният икономически анализ "РАЗХОДИ-ПОЛЗИ" са създадени електронни изчислителни продукти (на база на програмен продукт Ексел) за определяне на оптималните параметрите за избор на отоплителни системи / агрегати;
5. Изготвен е SWOT анализ на три основно използвани системи за отопление и производство на БГВ, въз основа на които производителите могат да надграждат и усъвършенстват съществуващите такива, а гражданите да могат да направят информиран избор относно своите нужди.

Приемам формулираните научно-приложни и приложни приноси във вида, предложени в дисертационния труд. Считаю, че те напълно отразяват постигнатото от докторанта и намират реално приложение в науката и практиката.

5. Автореферат.

Представеният автореферат включва всички изисквани за такъв формат атрибути, но е в разширен обем от 63 страници.

6. Наукометрични показатели.

Представени са общо 3 публикации във връзка с дисертационния труд. И трите са самостоятелни като са публикувани в престижното и рецензирано списание за минния бранш „Минно дело и геология“. Според наукометричните показатели, това се равнява на 60 точки, което покрива изискванията на ЗРАСБ.

Така сборът на наукометричните показатели от група А и група Г прави 110 точки при изискване за 80 точки.

Публикациите отразяват коректно дисертационния труд. Те са на високо научно ниво.

7. Критични бележки и препоръки

Към представения ми за рецензиране дисертационен труд имам следните забележки:

Технически:

- В глава структура и обем на дисертационния труд не са цитирани коректно всички списъци със съкращения, приложения, таблици, схеми и фигури, а е започнато с Увод. Хубаво е всички глави, приложения, приноси и публикации да се изброят заедно.
- Не се цитира в заглавие или подзаглавие.
- Има няколко правописни грешки – пространство и за;ожено, стр.22, 24, 36, 99, 105 и други.
- Изброяването на използваните таблици, схеми и фигури на са в един стандарт, защото само фигурите са изброени със съкращения.
- На фиг. 9 не са отбелязани със символи а, б и в съответните криви.
- В литературата са размесени български и английски източници.
- Липса на табулация.
- Стр.113 настояща стойност на паричния поток т.е. PV трябваше да е под долната формула.
- Защо разсъжденията на глава 3 са в изводите?
- Хубаво е всяка глава да започва на отделна страница. Заключение не започва на отделна страница.
- Хубаво е да има номерация на формулите.

Препоръки

- Да се актуализира алгоритъмът за взимане на решения при промяна на нормативната база.
- Да се направи WEB базиран вариант на алгоритъм за избор на хибридна енергийна система.

Въпреки направените забележки, считам че докторантът не само познава отлично предметната област, но е способен да направи адекватен технико-икономически модел за избор на хибридна енергийна система на база на ползи и разходи. Предвид нарастващите изисквания към екологичните норми, предстоящата Зелена сделка, Световната енергийна криза, изследваният проблем е особено актуален и ще бъде обект на засилен изследователски интерес и в бъдеще.

Поставените цели в дисертацията са постигнати, а приносите са с научно-приложен и приложен характер. Поради актуалността на тематиката, препоръчвам на маг. Марио Караджов да продължи научно-изследователската си работа в областта. За популяризиране на постигнатите резултати от бъдещите изследвания е целесъобразно публикуването им в издания и конференции, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация.

8. Заключение

Дисертационният труд отразява коректно изследванията на автора, които имат безспорен научно-приложен и приложен характер.

Представеният дисертационен труд, публикациите на автора и формулираните приноси имат всички достойнства и считам, че съответстват напълно на изискванията на „Закона за развитие на академичния състав в Република България“, Правилника за приложението му

и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени в Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски“, София. В дисертацията не е установено плагиатство според програма StrikePlagiarism.com.

Давам положителна оценка на дисертационния труд и предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на

маг. Марио Исталиянов Караджов
образователна и научна степен „Доктор“
по професионално направление 5.8 „Проучване, добив и обработка на
полезни изкопаеми“, докторска програма „Транспорт и съхранение на
нефт, газ и твърди минерални продукти“.

17.01.2023 г.

Изготвил становището:

/доц. д-р Теодора Христова/