

РЕЦЕНЗИЯ

от проф. д-р инж. Вяра Георгиева Пожидаева,
Минно-геоложки университет „Св. Иван Рилски”,
катедра „Техническа механика и машинознание”

върху дисертационен труд на тема „ИЗСЛЕДВАНЕ И УСЪВЪРШЕНСТВАНЕ НА
СИСТЕМИ ЗА ДИСТАНЦИОННО НАБЛЮДЕНИЕ И УПРАВЛЕНИЕ НА СРЕДСТВА ЗА
ТЪРГОВСКО ИЗМЕРВАНЕ НА ПРИРОДЕН ГАЗ”

за придобиване на образователната и научна степен „Доктор“

Научна област на висшето образование: **5. Технически науки**

Професионално направление: **5.8. Проучване, добив и обработка на полезни
изкопаеми**

по докторска програма: „Транспорт и съхранение на нефт, газ и твърди минерални
продукти”

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Вилиян Радославов Янакиев**

Настоящата рецензията е изготвена в съответствие с изискванията на чл.6 (3) от ЗРАСРБ и чл.27 (1) от Правилника за неговото прилагане и на основание заповед на Ректора на МГУ за назначаване на научно жури (Зап. № Р-14 от 11.01.2022 г.) и решенията на журито, взети на неговото първо заседание на 21.01.2022 г.

1. Общи сведения за процедурата

Със заповед на Ректора на МГУ No P- 987 / 17.10.2017 г. инж. Вилиян Радославов Янакиев е зачислен за задочен докторант към катедра „Сондиране , добив и транспорт на нефти газ“ със срок на обучение четири години (2017 - 2021 г.) За научен ръководител на докторанта е назначен доц. д-р Мартин Минков Бояджиев. Докторантът е положил успешно всички изпити от ИУП. Той е отчислен с право на защита със заповед на Ректора на МГУ „Св. Ив. Рилски“- No P-12/11.01. 2022 г. Разработения от докторанта дисертационен труд е разгледан и обсъден на разширен катедрен съвет на катедра „Сондиране, добив и транспорт на нефти газ ”, състоял се на 02.12.2021г., на който е взето решение за откриване на процедура за официална защита.

По процедурата за защита докторанта е представил следните материали:

- автобиография - CV;
- заповед на Ректора на МГУ за назначаване на научно жури за защита;
- дисертационен труд за придобиване на ОНС "доктор";
- автореферат на дисертация за придобиване на ОНС "доктор";
- Заповеди за зачисляване и отчисляване от докторантура;
- Удостоверение за положени изпити;
- Публикации и др.

2. Сведения за кандидата

Инж. Вилиян Радославов Янакиев завършва висшето си образование през 2016 г. – ОКС „Магистър“ по специалността „Машинни, апарати и съоръжения за промишлена и битова газификация“ в МГУ „Св. Ив. Рилски“ София.

От 2015 г. до момента работи в „Аварийна служба“ в „Овергаз Мрежи“ АД , като през годините заема последователно длъжностите експерт, старши експерт и главен експерт. Основните дейности и отговорности на заеманата от него длъжност са свързани с организация и контрол на възникнали аварии по газопреносната мрежа, с изготвяне и изпълнение на бизнес планове на аварията, както и с развитие на системата за управление на качеството в „Аварийна служба“ към „Овергаз Мрежи“ АД.

Притежава умения за работа с AutoCad, Microsoft Office, SCADA и добри познания по английски език.

3. Анализ на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от **141** страници, като включва обща характеристика на разработката, **5** глави посветени на решаване на формулираните поставените основни задачи, изводи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Работата включва общо **56** фигури и **21** таблици. Литературната справка съдържа общо **54** литературни източници, като **15** са на латиница и **29** на кирилица.

3.1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Съвременните тенденции за експлоатация и техническо обслужване, контрол и диагностика на газопреносните мрежи са пряко свързани с въвеждането на интелигентни автоматизирани системи и дистанционно управление на доставката на природен газ.

Наблюдението и контролът на технологичните процеси в реално време позволяват не само регистриране на разхода на природен газ и диагностика на мрежата, но и изготвяне баланс на газа по време на експлоатация, по отделните мрежови секции. Така се осигурява възможност за установяване и своевременна реакция при възникнали технически проблеми в т.ч. локализиране на течове и регистриране на аварии, което повишава значително надеждността на функциониране на мрежата.

В прехода на страната ни към Индустрия 4,0, всяка разработка свързана с внедряването на интелигентни регистриращи, управляващи и измервателни системи и устройства е актуална.

3.2. Кратка характеристика на материала върху, който се градят приносите на дисертационния труд.

В първата глава на дисертацията, авторът разглежда особеностите на интелектуалните измервателни устройства и системи за измерване и контрол, както и функционалните изисквания към тях. Направен е литературен обзор на съществуващите системи за дистанционно наблюдение и управление на средства за търговско измерване на природен газ. Разгледани са подробно технически спецификации и насоки в изграждането на системи за дистанционно наблюдение и управление на средства за търговско измерване на природен газ и добри практики на страни членки на ЕС. Описани са и изискванията към системите за дистанционно наблюдение и управление на средствата за търговско измерване предназначени за битови и стопански потребители за условията на Българския пазар и са формулирани

изисквания към комуникационната среда при изграждане на интелигентни мрежи за дистанционно отчитане и управление на средства за търговско измерване (СТИ) за природен газ.

В глава втора докторанта разглежда съществуващата в ЕС и в България регулаторна рамка от нормативни документи, приложими при изграждането на системи за дистанционно наблюдение и управление на средства за търговско измерване (СТИ) при доставка на природен газ. На база направените проучвания на европейския опит и регулации и спецификата на газоразпределителната мрежа в България, авторът маркира минималните изисквания към параметрите на системи за дистанционно наблюдение и управление на средства за търговско измерване (СТИ) в т.ч. технически и метрологични характеристики позволяващи сходимост на данните и синхронизация със съществуващата газоразпределителна инфраструктура.

Като задължителни допълнителни възможности са включени наличието на локален интерфейс за настройка, клавиатура и локален дисплей за визуализация на данни, самостоятелно захранване, автоматична температурна корекция, вграден спирателен клапан, устройство за регистриране и сигнализация при техническа неизправност, достатъчно памет за съхраняване на архивни данни и др. Особено внимание е отделено на комуникационната среда която трябва да поддържа комуникационен протокол, съвместим с изградената интелигентна инфраструктура на дружеството за дистанционно отчитане на показанията, като осигурява възможност за защита на съхраняваната и предаваната информация от смущения и нерегламентирана намеса. Определени са също и минималните общи и функционални изисквания към устройствата от второ ниво на комуникация за периодичното събиране на данни от разходомерите.

В настоящият раздел е направено сравнение между по-разпространените в ЕС модели на интелигентни разходомери за битови нужди, както и на съществуващи комуникационни протоколи за дистанционно отчитане.

На базата на направените анализи в предходните две глави в **трета глава** докторантът разглежда съществуващите основни подходи при изграждането на „интелигентни“ енергоразпределителни мрежи. Изхождайки от факта, че у нас връзката между газоразпределителните мрежи и централната база данни в централния диспечерски пункт в основни линии е изградена/автоматизирана, насочва вниманието си към структурирането и изграждането на подходяща мрежа за автоматизирано събирането на данни в сервизните центрове от разходомерите на битовите потребители. Предлага се внедряването на интелигентни газ-разходомери основаващи се на по-съвременни методи на измерване на разхода на газ, като например ултразвукови, лазерни, на базата на микротермална технология с C-mos сензор и др. с по-дълъг експлоатационен живот и възможности за дистанционно наблюдение.

Тук се поставят и редица проблеми изискващи конкретни проектни решения свързани със структура на системата за събиране на данни, вида на връзката и вида на комуникацията.

Предлага се разработването на пилотен проект за избор на подходяща архитектура при изграждането на системата за автоматизирано дистанционно събиране на данни от показанията на газ-разходомерите на битовите потребители, който да послужи за база при оценка на алтернативните решения, които отразяват спецификата на условията у нас.

В глава четвърта са показани резултатите от проведените експериментални изследвания на системи за дистанционно наблюдение и управление на средства за търговско измерване на природен газ. Извършени са наблюдения на 24 измервателни точки снабдени с устройства за дистанционно търговско измерване, а резултатите от експерименталните

наблюдения са представени таблично и графично за всяка една точка по отделно. Експерименталните наблюдения потвърждават твърденията на автора за отклонения в точността при отчитане на консумацията на газ и затрудненото планиране на разхода, дължащи се на неравномерната консумация породена от сезонни температурни разлики. Тази неравномерност от своя страна обуславя работата на отделните разходомери в нелинейната част на тяхната работна характеристика. Измервателните точки са разположени в силно урбанизирани зони и са ситуирани в различни райони на страната.

Като извод от експерименталните изследвания, следва че структурата и техническото решение за всеки отделен сектор на системата се определя според гъстотата на разпределение на потребителите, съответните разстояния и допълнителни фактори като наличие на захранване и подходящи локации за инсталации на технологично оборудване.

В зависимост от техническите възможности на място, за всеки конкретен потребител на природен газ се преценява вида на връзката (жична или безжична) и вида на комуникацията. Преценката е свързана с конкретната топология и пространственото разпределение на потребителя. Представен е числен модел за краткосрочно прогнозиране на потреблението на газ, като от получените релации е видно че параметъра „отоплителен ден-градус“ е свързан със средната температура T_{cp} на въздуха за деня, която може да бъде използвана като показател с по-голяма точност. За разположението на разходомерите в сградите от битовия сектор е необходимо експериментално да се установят корелационни зависимости между температурата на газа и околната среда (почва, въздух, стълбища) за конкретните места на монтиране.

По отношение на прогнозната консумация на газ за следващия отоплителен сезон, се препоръчва анализът да обхване по-голяма база данни, включваща предходен и текущ отоплителен период. На практика контролът на данни от различните устройства по мрежата в реално време ще предоставя информация за състоянието на катодните и одориращи станции, за състоянието на крановите възли и ще подобри значително работата по обслужването и управлението на газоразпределителната мрежа.

В глава пета е обоснована и доказана икономическата ефективност от реализацията на проекта за изграждане на система за дистанционно наблюдение и управление на средства за търговско измерване на природен газ. На базата на изграден модел на паричните потоци са определени инвестиционните разходи за изпълнението на проекта за срок от 10 години. Направените изчисления показват по-кратък срок на възвръщаемост на инвестициите (6,5 години) периода на тяхната възвръщаемост, като са включени не само икономии и печалбите на дружеството, но е направен и анализ на риска за определяне стабилността на избраните показатели при различни отклонения от проектните предписания.

3.3. Познаване на проблема

Съдържанието на работата и анализът на съществуващите литературни разработки показва добро познаване на поставените в дисертацията проблеми от страна на докторанта. Предлаганите методики могат да се ползват, както за изследователски разработки, така също и при решаване на практически задачи в проектирането на системи за дистанционно отчитане и управление на средства за търговско измерване (СТИ) на природен газ.

4. Приноси на дисертационният труд

Представеният труд има изцяло приложен характер, което определя и приносите като научно-приложни и чисто приложни.

Темата на дисертационния труд включва решаването на проблеми от две области – автоматика и техническо обслужване на газопреносни мрежи, като първата определено

преобладава в дисертацията. Във връзка с това, приносите в дисертационния труд могат да бъдат разделени също в две групи:

Приноси към област автоматизация

- Предложен е модел на комплексна система за наблюдение, контрол и управление на газоразпределителните мрежи в газова компания, базиран на измерване и анализ на потреблението на газа от битовите потребители;
- Систематизирани и унифицирани са модели на комуникационни среди приложими в газовия сектор, определящи параметрите на средства за измерване на дебита на газа;
- Представена е класификация на средства за търговско измерване на газа от тип „умни“ разходомери, осигуряващи по-висока степен на информираност и безопасност на потребителите на природен газ;
- Предложени са технологични решения за структура на интелигентни системи за дистанционно събиране на информацията от различните устройства по газоразпределителната мрежата, за целите на автоматизирания пренос на данни.

Приноси към област техническо обслужване на газопреносни мрежи

- Анализирани са степента на влияние върху енергийните коефициенти на единица природен газ, изразени с конкретни зависимости във физико-химичните параметри на газа;
- Разработена е система за повишаване на надеждността в газоснабдяването чрез изграждане на система за дистанционно наблюдение и управление на средствата за търговско измерване ориентирани към битови потребители;
- Събрана и анализирана е информацията за сезонна промяна на консумацията на природен газ, като критерий за съставяне на модел на потреблението в различните зони на газоснабдяване.

5. Автореферат

Авторефератът е разработен съгласно изискванията на ЗРАСРБ. Текстът на автореферата съответства на съдържанието на дисертационния труд и отразява основните положения от него. Авторефератът е в обем от 50 страници и дава достатъчно пълна представа за съдържанието на работата и приносите на докторанта.

6. Оценка на публикациите по дисертационния труд . Цитирания

Докторантът е представил пет публикации, свързани с дисертационния труд, от които три са самостоятелни и две в съавторство. Разработките са публикувани в периода от 2018 г. до 2021 г. Една от публикациите е публикувана в списание „Геология и минерални ресурси“, издание 6-7, 2020г. Други четири публикации са публикувани съответно в Сборник доклади от Национална научно-техническа конференция „Автоматизация в минната индустрия и металургията, БУЛКАМК`18“ 2018г., Сборник доклади от Международна научна конференция „Индустрия 4,0“, 2019г. и в Сборник научни доклади на МГУ „Св. Ив. Рилски“, том 63/2020 и том 64/2021г. Съдържанието на публикациите е отразено в текста на дисертационния труд. Проблемите, които се разглеждат в тях, дават основание да се заключи, че те са дело на докторанта.

Докторантът не е предоставил данни за наличие на цитирания на негови публикации.

7. Критични бележки и препоръки

Основните резултати на представения дисертационен труд са в две направления, автоматика и техническо обслужване на газопреносни мрежи. Тези резултати дават основания

за по-нататъшно развитие на настоящата работа в едно от двете направления, като препоръчвам да се задълбочат изследванията в посока обслужване, контрол и диагностика на различните елементи на ГРМ (кранове, клапани, изолационно покритие, пропадания по трасето, катодни и одориращи станции и др.).

По дисертационния труд мога да направя следните забележки:

- забелязани са стилови грешки и използване на некоректни технически термини, както и повтаряемост на пасажи от текстове в отделните глави;
- заглавията на отделните глави не съответстват на тяхното съдържание;
- обяснителният текст под фигурите не е прецизиран;
- допуснати са грешки при цитиране на използваната литература;
- не приемам записаното като принос от настоящия труд *„На базата на разработени методики са създадени програмни продукти за определяне на параметрите на потреблението на природен газ“*, защото тези програмни продукти не са илюстрирани в работата т.е. те не представляват авторски труд на докторанта;
- Приложение 6 – за минималните наукометрични показатели за придобиване на образователна и научна степен „доктор“ е попълнено некоректно;
- на места дименсиите не са записани съгласно конвенциите, заложен в SI и изкванията на наредбата за единиците за измерване, разрешени за използване в Република България.

8. Лични впечатления за кандидата

Познавам инж. Вилиян Янакиев като амбициозен и много добър студент в специалност „Машини, апарати и съоръжения за промишлена и битова газификация“ в МГУ „Св. Ив. Рилски“. От представените изследвания, публикационната дейност и резултатите от дисертационния труд считам, че той е изграден специалист в областта на техническо обслужване и ремонт на газопреносни мрежи и притежава способности за реализиране на самостоятелни научни изследвания с приложен характер.

9. Заключение

Считам, че представеният ми за рецензиране дисертационен труд представлява завършена разработка, отговаряща на изискванията на Закона за развитие на академичния състав в Република България. Поставените цел и задачи са решени на необходимото за образователната и научна степен ниво. Постигнатите резултати представят автора му като изграден изследовател и ми дават основание да предложа на Научното жури да присъди образователната и научна степен „доктор“ на маг. инж. **Вилиян Радославов Янакиев по докторска програма: „Транспорт и съхранение на нефт, газ и твърди минерални продукти в професионално направление: 5.8. Проучване, добив и обработка на полезни изкопаеми.**

07. 03. 2022 г.

Рецензент: **ВПожидаева**
(проф. д-р инж. В. Пожидаева)