Облікова картка дисертації

I. Загальні відомості

Державний обліковий номер: 0820U100635

Особливі позначки: відкрита

Дата реєстрації: 30-12-2020

Статус: Захищена

Реквізити наказу МОН / наказу закладу:

II. Відомості про здобувача

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Малісевич Наталія Миколаївна

2. Malisevych Nataliya

Кваліфікація:

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Вид дисертації: доктор філософії

Аспірантура/Докторантура: так

Шифр наукової спеціальності: 152

Назва наукової спеціальності: Автоматизація та приладобудування. Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Галузь / галузі знань:

Освітньо-наукова програма зі спеціальності: Не застосовується

Дата захисту: 24-12-2020

Спеціальність за освітою: Метрологія та інформаційно-вимірювальна техніка

Місце роботи здобувача: Коледж електронних приладів Івано-Франківського національного технічного університету нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 13659731

Місцезнаходження: вул. Вовчинецька, 223, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76019, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

III. Відомості про організацію, де відбувся захист

Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради): ДФ 20.052.005

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76019, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

IV. Відомості про підприємство, установу, організацію, в якій було виконано дисертацію

Повне найменування юридичної особи: Івано-Франківський національний технічний університет нафти і газу

Код за ЄДРПОУ: 02070855

Місцезнаходження: вул. Карпатська, 15, м. Івано-Франківськ, Івано-Франківська обл., 76019, Україна

Форма власності:

Сфера управління: Міністерство освіти і науки України

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

V. Відомості про дисертацію

Мова дисертації:

Коди тематичних рубрик: 59.37, 90.27.32

Тема дисертації:

1. Вимірювання теплоти згоряння природного газу із застосуванням торцевих звужувальних пристроїв

2. Measurement of Heat of Combustion of Natural Gas Using Face Orifices

Реферат/анотація:

1. В роботі здійснений аналіз сучасного стану наукового, нормативного і технічного забезпечення при вимірюванні теплоти згоряння природного газу. Проаналізовано поняття теплоти згоряння природного газу. Розглянуто прямі і опосередковані методи для визначення теплоти згоряння природного газу і технічні засоби для реалізації цих методів в лабораторних умовах і при проведенні експрес-контролю якості природного газу у споживачів. Оцінено сучасну вітчизняну і закордонну нормативну базу для визначення теплоти згоряння природного газу. Показано, що вимірювання теплоти згоряння природного газу за місцем його споживання є необхідною складовою для підвищення точності обліку природного газу і може бути реалізовано. На підставі проведеного аналізу обґрунтовано актуальність і доцільність вдосконалення методів і засобів для вимірювання теплоти згоряння природного газу за місцем газоспоживання. Сформульовано завдання, які потребують вирішення, і обґрунтовано напрями дисертаційних досліджень. Проведені

теоретичні дослідження процесу вимірювання теплоти згоряння природного газу на засадах використання температури спалювання природного газу як основного вимірюваного інформативного параметра. Досліджено фактори, які впливають на температуру згоряння газу. Розглянуті теоретичні засади згоряння горючих газів, які дозволили обґрунтувати патентозахищений за участю здобувачки спосіб експрес-визначення теплоти згоряння газів за їх температурою спалювання з одночасним точним вимірюванням витрати і параметрів газу, який подається в пальник, та параметрів навколишнього середовища, в якому відбувається згоряння досліджуваного газу. На базі комп'ютерного моделювання досліджено вплив вологості досліджуваного газу і вплив вологості повітря навколишнього середовища на результат вимірювання теплоти згоряння природного газу. Аналогічним методом досліджено взаємозв'язок фізичних характеристик і компонентного складу природного газу з його теплотою згоряння за умови вимірювання витрати газу торцевими звужувальними перетворювачами. Досліджено вплив густини газу і вмісту азоту на показник адіабати і коефіцієнт розширення газу за умов вимірювання витрати з використанням торцевого звужувального пристрою у складі пальника спалюваного газу і, як наслідок, вплив на результати визначення за цих умов теплоти згоряння природного газу. За результатами теоретичних і експериментальних досліджень отримана математична модель взаємозв'язку теплоти згоряння природного газу з його температурою спалювання при згорянні сумішей газ-повітря різних якісних складів компонент, а також різного їх об'ємного співвідношення. Отримані залежності між теплотою згоряння природного газу і його теплофізичними характеристиками за умови застосування витратовимірювальних торцевих звужувальних перетворювачів у пристрої спалювання газу, що дає можливість досліджувати вплив компонентного складу природного газу на інформативні параметри засобу вимірювання теплоти згоряння природного газу. Розроблено і метрологічно досліджено алгоритм визначення коефіцієнта стисливості біогазу, що є необхідною умовою при визначенні його теплоти згоряння розробленим методом на основі вимірювання температури спалювання. Розроблений лабораторний стенд для експериментальних досліджень методу вимірювання теплоти згоряння природного газу за його температурою спалювання. Експериментально досліджено вплив якісного і кількісного складу газових сумішей на температуру полум'я досліджуваного газу за різних значень витрати газу і зміни умов його згоряння. Експериментальним шляхом здійснено вимірювання фактичної температури полум'я для умов лабораторного стенду і встановлено відмінність цієї температури полум'я від довідкових даних. Виявлено можливість вимірювання температури полум'я термоперетворювачами з захисними кожухами і врахування цього фактору при калібруванні засобу вимірювання теплоти згоряння природного газу. За результатами експериментальних досліджень обґрунтовано можливість реалізації пристрою експрес-контролю теплоти згоряння природного газу шляхом використання інформативного параметра – температури згоряння досліджуваних газів. Розглянуто прикладні аспекти застосування вимірювального контролю теплоти згоряння в сучасних лічильниках природного газу, які стосуються застосуванням в них елементів SMART-технологій. Розглянуто результати метрологічних досліджень розробленого методу вимірювання теплоти згоряння природного газу. Проведений метрологічний аналіз методу визначення теплоти згоряння природного газу на базі застосування теорії похибок і концепції невизначеності, який обґрунтовує можливість практичного застосування цього методу за місцем газоспоживання.

2. The paper analyzed current state of the scientific, regulatory and technical means for measuring the heat of combustion of natural gas. The concept of the heat of combustion of natural gas was studied. The direct and indirect methods for measuring the heat of combustion of natural gas, as well as the technical means for implementing these methods under laboratory conditions and when carrying out express control of the natural gas quality at consumers' places of residence were considered. The modern domestic and foreign regulatory framework for determining the heat of combustion of natural gas was evaluated. It was shown that the measurement of the heat of combustion of natural gas at the place of its consumption is a necessary component to improve the accuracy of natural gas consumption metering and can be implemented. The conducted analysis was used to substantiate the relevance and appropriateness of improving the methods and means for measuring the heat of combustion of natural gas at the place of its consumption. The tasks to be solved were formulated and the

directions of the thesis studies were grounded. The theoretical studies of the process of measuring the heat of combustion of natural gas based on the use of the temperature of combustion of natural gas as the main measured informative parameter were carried out. The factors influencing the temperature of gas combustion were examined. The computer modeling was utilized to examine the influence of the studied gas humidity and influence of the ambient air humidity on the results of measurement of the heat of combustion of natural gas. A similar method was used to investigate the relationship between the physical characteristics and composition of natural gas and its heat of combustion when measuring the gas flow rate with the help of the face orifice transducers. The influence of the gas density and nitrogen content on the adiabatic exponent and gas expansion factor when measuring the flow rate with the help of the face orifice as a part of the gas burner and subsequent influence of the heat of combustion of natural gas under these conditions on the determination results were studied. The mathematical model for the relationship between the heat of combustion of natural gas and its combustion temperature during the combustion of gas-air mixtures with various qualitative compositions and different volumetric ratios was obtained on the basis of the results of the theoretical and experimental studies. The relationships between the heat of combustion of natural gas and its thermophysical characteristics provided that the flow-rate measuring face orifice transducers are used as a part of the gas combustion device were obtained. It allowed studying the influence of the composition of natural gas on the informative parameters of the tool for measuring the heat of combustion of natural gas. An algorithm for determining the compressibility factor of biogas, which is considered to be a pre-requisite when measuring its heat of combustion by means of the developed method based on the measurement of the combustion temperature, was worked out and studied metrologically. A laboratory bench was worked out for experimental studies of the method for measuring the heat of combustion of natural gas according to its combustion temperature. The influence of the qualitative and quantitative composition of the gas mixtures on the flame temperature of the studied gas at different values of the gas flow rate and changes in the conditions of its combustion was studied experimentally. The actual flame temperature was measured experimentally for the conditions of the laboratory bench and the difference between this flame temperature and reference data was established. The possibility of measuring the flame temperature by thermal transducers with protective casings and taking this factor into account when calibrating the tool for measuring the heat of combustion of natural gas was detected. The possibility of implementation of the device for express control of the heat of combustion of natural gas with the help of the informative parameter such as the temperature of combustion of the studied gases was substantiated on the basis of the results of the experimental studies. The applied aspects of the use of measuring control of the heat of combustion in modern gas meters were considered. They relate to the utilization of the SMART-technology elements. The results of the metrological studies of the developed method for measuring the heat of combustion of natural gas were considered. The metrological analysis of the method for determining the heat of combustion of natural gas based on the application of the theory of errors and concept of uncertainty, which substantiates the possibility of practical application of this method at the place of gas consumption, was carried out.

Державний реєстраційний номер ДіР:

Пріоритетний напрям розвитку науки і техніки:

Стратегічний пріоритетний напрям інноваційної діяльності:

Підсумки дослідження:

Публікації:

Наукова (науково-технічна) продукція:

Соціально-економічна спрямованість:

Охоронні документи на ОПІВ:

Впровадження результатів дисертації:

Зв'язок з науковими темами:

VI. Відомості про наукового керівника/керівників (консультанта)

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Середюк Орест Євгенович

2. Seredjuk Orest Yevgenovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VII. Відомості про офіційних опонентів та рецензентів

Офіційні опоненти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Мотало Василь Петрович

2. Motalo Vasyl P.

Кваліфікація: д. т. н., 05.01.02

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Білинський Йосип Йосипович

2. Bilynskyi Yosyp Yosypovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.13.05

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Рецензенти

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Чеховський Степан Андрійович
2. Chehovskiy Stepan Andriyovych

Кваліфікація: к.т.н., 05.11.01

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

Власне Прізвище Ім'я По-батькові:

1. Карпаш Максим Олегович
2. Karpash Maksym Olegovych

Кваліфікація: д. т. н., 05.15.13

Ідентифікатор ORCID ID: Не застосовується

Додаткова інформація:

Повне найменування юридичної особи:

Код за ЄДРПОУ:

Місцезнаходження:

Форма власності:

Сфера управління:

Ідентифікатор ROR: Не застосовується

VIII. Заключні відомості

Власне Прізвище Ім'я По-батькові голови ради Райтер Петро Миколайович

Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні Райтер Петро Миколайович

Відповідальний за підготовку облікових документів

Реєстратор

Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності



Юрченко Т.А.