UCA Universidad de Cádiz

Departamento de Física de la Materia Condensada

Facultad de Ciencias. 11510 Puerto Real
Tel. 956016317. Fax. 956016288
http://www2.uca.es/dept/fisica_mat_cond
secretaria.fmc@uca.es

Review of the foreign scientific consultant to work Seisenova Aknur on "Synthesis of a solid compound with high energy characteristics", presented for the degree of Doctor of Philosophy on a specialty 6D073400– The Chemical Technology of Explosives and Pyrotechnics

I would like to submit my feedback on the dissertation work of Seisenova Aknur presented for the degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the specialty 6D073400 – The Chemical Technology of Explosives and Pyrotechnics.

I am a Professor of Physics in the University of Cadiz (Spain). I am a foreign advisor of her work entitled "Synthesis of a solid compound with high energy characteristics".

Through the course of her research work, Aknur visited the Metrology Surface Laboratory of Department of Condensed Matter Physics, Faculty of Sciences at the University of Cadiz in Puerto Real (Spain). I am the responsible of this Lab and she performed her internship under my supervision in 2018 (June-August) and in 2020 (February-March).

As the result of the first visit to my Lab, Aknur and I could work together over her dissertation work. Aknur worked over materials in the Library of our University, she prepared a schedule of experiments and she carried out a set of experiments.

Aknur got training in Raman spectroscopy for the analysis of a number of different materials, besides the ones being the subject of her Thesis. Also she got training in both mechanical and 3D optical profilometry techniques (confocal, DIC, interferometry, film thickness), to analyse the specific area of the samples under her research for the Thesis.

During her second internship, we discussed her research theme "Synthesis of a solid compound with high energy characteristics" in order to prepare her Thesis and some research papers. We discussed her results on the determination of thermodynamic, macrokinetic and ballistic characteristics of synthesized new composite systems of solid combustible materials. She worked on testing and control of physicochemical parameters of their high-energy materials. We processed her results and discussed on their publication in reputed journals.

As a result of this training period, the following papers were prepared:

-«Determination of thermodynamic characteristics of phase-stabilized ammonium nitrate based high-energy solid combustible materials», which has been submitted for publication to the journal «Combustion Science and Technology»

-«The effect of the addition of SiO_2 and $SnCl_2$ on the energy characteristics of high-energy systems based on ammonium nitrate», which has been submitted for publication to the journal «Combustion and Flame».

КЕЛЕСІ БЕТТІ ҚАРАҢЫЗ
СМОТРИТЕ НА ОБОРОТЕ

UCA Universidad de Cadiz
Departamento de Física de la Materia Condensada
Facultad de Ciencias. 11510 Puerto Real
Tel: 956016317. Fax: 956016288
http://www2.uca.es/dept/fisica_mat_cond
secretaria.fmc@uca.es

Selection of research targets and methods is justified and reasonable. Therefore, it should be mentioned that the dissertation work was carried out in accordance with the research program of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan.

The following are the sound approaches that make scientifically original her research work:

1. The latest research in the field of production and use of high-energy materials has been analyzed.
2. The effect of the amount of excess oxidizing agent on the burning rate has been investigated.
3. The influence of the density of the samples on the burning rate has been determined.
4. The effect of the amount of metal fuel on the burning rate has been investigated, and optimal amount of aluminum in the high-energy mixture has been set.
5. Aluminum powder grade PAP-1 and ASD-6 have been both used in the fuel.
6. The methods of controlling the burning rate of metallized solid fuel systems by the prescription method have been investigated.
7. The calculation of thermodynamic quantities has been performed by using the ASTRA-4 program.

Making a general assessment of the dissertation work prepared by A.B. Seisenova, I consider that she has conducted a valuable and fully accomplished research in terms of Science and her results meet the requirements imposed to dissertation works of doctoral PhD studies. My assessment of the dissertation is that A.B. Seisenova deserves to be awarded the degree of Doctor of Philosophy (PhD) on a specialty 6D073400 – The Chemical Technology of Explosives and Pyrotechnics.

UNIVERSIDAD DE CADIZ
FACULTAD DE CIENCIAS
DPTO. DE FISICA DE LA MATERIA CONDENSADA

Prof. J.M. Gonzalez-Leal
Department of Condensed Matter Physics
Faculty of Sciences
University of Cadiz
11510 – Puerto Real (Cadiz)
Spain
Phone: +34 956 016569
Fax: +34 956 016288
Email: juanmaria.gonzalez@uca.es

Отзыв зарубежного научного консультанта о работе Сейсеновой Акнур на тему «Синтез твердых соединений с высокими энергетическими характеристиками», представленной на соискание степени Доктора наук по специальности 6D073400-Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств

Я бы хотел оставить свой отзыв о диссертационной работе Сейсеновой Акнур, представленной на соискание степени Доктора наук (PhD) по специальности 6D073400-Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств.

Я Профессор физики в Университете Кадиса (Испания). Я являюсь зарубежным научным руководителем ее работы «Синтез твердых соединений с высокими энергетическими характеристиками».

В ходе исследовательской работы Акнур посетила Лабораторию метрологии поверхности на Кафедре физики конденсированных сред Факультета естественных наук Университета Кадиса в Пуэрто-Реаль (Испания). Я являюсь ответственным лицом этой лаборатории, и она проходила стажировку под моим руководством в 2018 году (июнь-август) и в 2020 году (февраль-март).

В результате первого посещения лаборатории мы с Акнур смогли вместе поработать над ее диссертационной работой. Акнур работала над материалами в библиотеке нашего университета, подготовила план экспериментов, а затем провела ряд экспериментов.

Акнур прошла обучение по рамановской спектроскопии для анализа ряда различных материалов, помимо тех, которые являются предметом ее диссертации. Также она прошла обучение методам механической и 3D-оптической профилометрии (конфокальной, ДИК, интерферометрии, измерения толщины пленки) для анализа конкретной области образцов, которые она исследовала для диссертации.

Во время ее второй стажировки мы обсудили тему ее исследования «Синтез твердых соединений с высокими энергетическими характеристиками» для подготовки диссертации и ряда научных статей. Мы обсудили ее результаты по определению термодинамических, макрокинетических и баллистических характеристик синтезированных новых композиционных систем твердых горючих материалов. Она занималась испытанием и контролем физико-химических параметров своих высокоэнергетических материалов. Мы обработали ее результаты и обсудили их публикацию в известных журналах.

По итогам обучения были подготовлены следующие документы:

- «Определение термодинамических характеристик высокоэнергетических твердых горючих материалов на основе фазостабилизированного нитрата аммония», представленная для публикации в журнал «Combustion Science and Technology»
- «Влияние добавок SiO_2 и $SnCl_2$ на энергетические характеристики высокоэнергетических систем на основе нитрата аммония», представленная для публикации в журнал «Combustion and Flame».

Выбор целей и методов исследования оправдан и обоснован. Таким образом, следует отметить, что диссертационная работа выполнялась в соответствии с научно-исследовательской программой Министерства образования и науки Республики Казахстан.

Ниже приведены значимые подходы, которые делают ее научно-исследовательскую работу оригинальной:

1. Проанализированы самые последние исследования в области производства и использования высокоэнергетических материалов.
2. Исследовано влияние избытка окислителя на скорость горения.
3. Определено влияние плотности образцов на скорость горения.
4. Исследовано влияние количества металлического топлива на скорость горения и установлено оптимальное количество алюминия в высокоэнергетической смеси.

5. В топливе использованы алюминиевые порошки марок PAP-1 и ASD-6.
6. Исследованы методы регулирования скорости горения металлизированных твердотопливных систем рецептурным методом.
7. Расчет термодинамических величин выполнен с помощью программы ASTRA-4.

Давая общую оценку диссертационной работе, подготовленной А.Б. Сейсеновой, я считаю, что она провела ценное и полностью завершенное с научной точки зрения исследование и ее результаты соответствуют требованиям, предъявляемым к диссертационным работам докторантуры (PhD). Моя оценка диссертации заключается в том, что А.Б. Сейсенова заслуживает присуждения степени доктора наук (PhD) по специальности 6D073400 – Химическая технология взрывчатых веществ и пиротехнических средств.

/*подпись*/
Проф. Х.М. Гонзалес-Леал
Кафедра физики конденсированных сред
Факультет естественных наук
Университет Кадиса
11510-Пуэрто-Реаль (Кадис)
Испания
Телефон: +34 956 016569
Факс: +34 956 016288
Электронная почта: juanmaria.gonzalez@ura.es

/*печать*: Университет Кадиса * Факультет естественных наук * Кафедра физики конденсированных сред/