

## СТ А Н О В И Щ Е

**От доц. д-р Адриана Асенова Георгиева –**

вътрешен член на научно жури, определен със заповед №УД-42/04.03.2022г.

на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ - Бургас

**за дисертационен труд на задочен докторант маг. инж. Цветалина Христова Ибрева**

за придобиване на образователна и научна степен „Доктор“,

по научна специалност 02.10.12 „Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали“.

Професионално направление 5.10. „Химични технологии“,

област на висше образование 5. „Технически науки“

**Тема на дисертационната работа: „Синтез, свойства и приложение на вилемитови и шпинелни керамични пигменти“**

**Научни ръководители:**

**1. Проф. д-р Ирена Марковска**

**2. Доц. д-р Цветан Димитров**

Като член на научното жури съм получила на електронен носител всички необходими документи за изготвяне на становището, а именно:

- Заповед №УД-42/04.03.2022г. на Ректора на Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас – проф. д-р Магдалена Миткова;
- Дисертация на маг. инж. Цветалина Христова Ибрева;
- Автореферат на дисертационната работа;
- Копия на публикациите по дисертационния труд;
- CV.

**Кратка автобиографична справка за докторантката** - маг. инж. Цветалина Христова Ибрева е родена на 29.06.1975г. Бакалавър е по специалност „Биотехнологии“, магистър – по специалност „Биотехнологии“ и магистър-инженер по специалност „Технология на силикатите“. Била е задочен докторант в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас (2018-2021г.).

**Дисертационната работа** разглежда получаването на керамични пигменти на основа вилемит и шпинел, в кристалната решетка, на които се внедряват цветни хромофорни йони и приложимостта им в глазури за керамични плочки. Целта на дисертационната работа е да се синтезират керамични пигменти с основна минерална фаза – вилемит или шпинел, с участието на различни хромофорни елементи, като се изследват техните свойства и възможности за практическо приложение.

През последните години интереса на изследователите към вилемитовите и шпинелните керамични пигменти е голям. Благодарение на изключителните си качества като устойчивост на високи температури и разяждащо действие на стопилки, те все по-често се използват в керамичната индустрия.

Представената ми за становище работа е в обем от 144 страници, като включва 76 фигури и 28 таблици. Цитирани са 162 литературни източници, част от тях са от последните 10 – 15 години. По своята структура дисертационната работа включва разделите: Въведение, Литературен обзор, Експериментална част, Изводи, Научни и научно-приложни приноси, Литература, Приложения.

Литературният обзор е изчерпателен, с добре и подходящо подбрани литературни източници. На негова база, след задълбочен и компетентен анализ, са формулирани целите и задачите на дисертационния труд, основно насочени към:

Синтезиране и изследване свойствата на вилемитови и шпинелни керамични пигменти с участието на различни хромофорни йони:  $\text{Fe}^{3+}$ ,  $\text{Mn}^{2+}$ ,  $\text{Co}^{2+}$  и  $\text{Ni}^{2+}$ ;

- Прилагане на класическия метод на твърдофазно спичане и зол-гел технология за синтез на пигментите и сравнителното им изследване;
- Използване на чисти и отпъдъчни суровини при синтеза на пигментите;
- Изследване ролята на хромофорните йони върху синтеза на основната минерална фаза – вилемит или шпинел;
- Изучаване на фазовия състав и установяване на оптималните температури за синтез на пигментите;
- Използване на различни минерализатори при синтеза на пигментите за понижаване на температурата на синтез и облекчаване образуването на основната фаза;
- Изучаване свойствата на пигментите чрез прилагане на рентгенофазов анализ, инфрачервена спектроскопия, електронна микроскопия, електронен парамагнитен резонанс, мьосбауерова спектроскопия и определяне на цвета чрез спектрален фотометър;
- Изучаване на условията за прилагане на пигментите в глазури за облицовъчни плочки.

Те са в унисон със съвременните тенденции на изследване и с развитието на познанията в тази област и биха дали отговор на редица въпроси по тази проблематика.

При провеждане на експерименталните изследвания са използвани подходящи, съвременни методи на анализ, подходи и апарати.

Синтезирани са вилемитови и шпинелни керамични пигменти в разнообразна цвятова гама чрез използване на два подхода: твърдофазно спичане и зол-гел технология. Получените експериментални резултати са добре систематизирани и обобщени. Интерпретирани са коректно и обстойно. Те дават необходимата информация за изясняване, детайлизиране и уточняване на изследваните аспекти в дисертационната работа. Представени са в достатъчен обем и по начин, който показва, че те са добра база за по-нататъшно приложение в практиката.

Изключителен интерес представлява синтеза на вилемитови керамични пигменти от индустриални биоотпадъци - оризови люспи и получаването на шпинелни пигменти чрез оползотворяване на отпадъчен Co-Mo катализатор от „ЛУКОЙЛ Нефтохим Бургас“ АД.

Извършени са полупромишлени изпитвания на синтезираните вилемитови и шпинелни пигменти и е доказано, че те могат успешно да се прилагат в глазури за облицовъчни плочки и санитарна керамика.

Считам, че проведените успешни експерименти и получените резултати са потвърждение за възможностите и перспективата на изследваните керамични пигменти.

На база на получените резултати и техният анализ са представени изводите, които отговарят на целта и основните задачи на дисертационната работа. Те са в добро съответствие и адекватно илюстрират експерименталните изследвания.

**Научните и научно-приложни приноси** се изразяват в:

- Въз основа на кристалохимичните критерии е направен анализ на структурното поведение на хромофорните елементи в кристалната решетка на вилемита и е установено, че  $\text{Co}^{2+}$ ,  $\text{Ni}^{2+}$  и  $\text{Mn}^{2+}$  се включват като твърди разтвори на заместване на основата на изовалентен изоморфизъм. В тези случаи са изпълнени всички условия за изовалентен изоморфизъм (разликите в йонните радиуси между  $\text{Zn}^{2+}$  и съответните хромофорни йони са съответно  $\Delta = 1,7\%$ ,  $6,8\%$  и  $11,9\%$ );
- При пигментите с участието на  $\text{Fe}^{3+}$  отсъства наличието на изискваните условия за изовалентно заместване по степен на окисление и размер на йонните радиуси (разликата в йонните радиуси между  $\text{Zn}^{2+}$  и  $\text{Fe}^{3+}$  е  $\Delta = 16,9\%$ ). В случая с железните пигменти ЕПР анализа потвърждава неговата степен на окисление –  $\text{Fe}^{3+}$ , а Мьосбауеровия спектър показва, че то е под формата на  $\text{ZnFe}_2\text{O}_4$ . Този вид пигменти могат да бъдат отнесени към групата на капсулираните (включени) пигменти;
- След проведените полупромишлени изпитвания е доказано, че синтезираните вилемитови и шпинелни пигменти могат успешно да се прилагат в глазури за облицовъчни плочки и санитарна керамика. Пигментите не предизвикват поява на дефекти в глазурата. Приложените в промишлени условия състави могат да бъдат полезен модел за нашата страна и да бъдат въведени в реално производство.

Приносите отразяват с достатъчна точност същността на дисертационната работа и резултатите от изследванията и показват, че докторантката е усвоила добре и прилага удачно и точно материята, свързана с тематиката и поставените цели. На база натрупаните в процеса на работа теоретични знания и практически опит, тя има способността да анализира и оценява конкретни експериментални резултати и ситуации и да провежда самостоятелни научни изследвания.

**Приложеният автореферат** отразява правилно съдържанието на дисертационната работа на маг. инж. Цветалина Христова Ибрева.

Научните публикации са пет на брой, в утвърдени научни списания. В една от тях докторантката се явява като първи автор. Три от публикациите са в списания с импакт фактор, има и с импакт ранг и са индексирани в SCOPUS. Това показва, че към разработваната тематика и към получените експериментални резултати се проявява определен научен интерес. Докторантката е участвала с доклади в три международни научни конференции. Похвално е, че е издаден един полезен модел и са забелязани цитирания на публикации по дисертацията.

Публикациите и докладваните научни резултати отговарят на тематиката и съдържанието на основните елементи на докторантската работа.

Нямам съществени забележки по дисертационната работа, освен някои забелязани технически грешки.

Към докторантката имам следните **въпроси**:

1. На база какви критерии и подходи определите оптималните параметри за синтез на пигментите, както е изказано в изводите?

2. Какви са очакванията за евентуално приложение в промишлен мащаб на синтезираните керамични пигменти?

**Бих препоръчала** работата по тематиката да продължи, тъй като все още има незаети ниши в изследваната област, като за целта се разшири обхвата на приложение на изследваните керамични пигменти и от други, подходящи за целта предприятия и фирми.

**Дисертационната работа отговаря на изискванията** на Закона за развитие на академичния състав в РБългария и Правилника за условията и реда за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Университет „Проф. д-р Асен Златаров“ – Бургас.

## **ЗАКЛЮЧЕНИЕ:**

Имайки предвид приносите на настоящата дисертационна работа и факта, че докторантката е извършила достатъчно по обем експериментална работа, натрупала е специализирани знания в изследваната област и се е развила като задълбочен и добър изследовател, давам положителна оценка на докторантския труд и предлагам на Уважаемото Научно жури, на докторантката маг. инж. Цветалина Христова Ибрева да се присъди образователна и научна степен „Доктор“ по научна специалност 02.10.12 „Технология на силикатите, свързващите вещества и труднотопимите неметални материали“, Професионално направление 5.10. „Химични технологии“, област на висшето образование 5. „Технически науки“.

28.04.2022г.  
гр. Бургас

Изготвил становището: \_\_\_\_\_

/доц. д-р Адриана Асенова Георгиева/

Подпис заличен  
Чл.2 от ЗЗЛД