

## **ВІДГУК**

офіційного опонента на дисертаційну роботу

**ТОМІНА ОЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВИЧА**

на тему: «Порошкові лакофарбові матеріали для антикорозійного

**захисту будівельних металевих виробів і конструкцій»,**

представлену на здобуття наукового ступеня доктора філософії

спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія

### **Актуальність вибраної теми.**

Тема досліджень яка розглядається у проекті, належить до сфери розвитку індустрії захисту будівельних металевих виробів і конструкцій, а саме приділяє увагу максимального подовження терміну збереження експлуатаційних характеристик будівельних металевих виробів і конструкції в умовах комплексної дії низки руйнівних впливів (температури, корозійного середовища, ерозії, механічних напружень, та ін.) На даний момент найбільш поширеним способом захисту від корозії металевих виробів та конструкцій є нанесення на їх поверхню рідких лакофарбових матеріалів на органічній основі основним недоліком яких є вміст у їхньому складі розчинників до 40 %. Виходячи з цього найбільш перспективним лакофарбовим матеріалом для захисту будівельних металевих виробів і конструкції є застосування порошкових фарб. Висока перспективність використання порошкових лакофарбових матеріалів пояснюється їх екологічною повноцінністю і привабливістю з точки зору законодавчої жорсткості охорони навколишнього середовища по скороченню викидів ЛОС, а також високою їх ефективністю, яка пов'язана з можливістю отримувати при одношаровому нанесенні високоякісні декоративно-захисні покриття з високими корозійною і хімічною стійкістю.

Тому тема дисертаційної роботи в якій досліджуються декоративно-захисні покриття що не містять органічних розчинників, важких металів та інших шкідливих речовин з забезпеченням максимального подовження терміну збереження експлуатаційних характеристик будівельних металевих

виробів і конструкції в умовах комплексної дії низки руйнівних впливів є актуальною і перспективною.

**Оцінка обґрунтованості наукових результатів дисертації, їх достовірності та новизна.**

Наукова новизна результатів дисертаційного дослідження полягає в теоретичному обґрунтуванні та експериментальному доведенні можливості отримання порошкових лакофарбових матеріалів із регульованими фізико-механічними властивостями та високою корозійною стійкістю за рахунок системного поєднання карбоксилівмісної плівкоутворюючої речовини, зшиваючого агента, силікатного наповнювача, комплексних хімічних добавок реологічної-дегазуючої та антикорозійної дії з врахуванням специфіки індивідуального впливу і механізму структуроутворюючої дії кожного компонента на властивості порошкових систем з одержання покриттів для антикорозійного захисту будівельних металевих виробів і конструкцій.

Основні наукові положення дисертації достатньою мірою обґрунтовані на основі аналізу теоретичних досліджень, підтверджених отриманими експериментальними даними.

Слід відмітити комплексне застосування в роботі сучасних методів фізико-хімічного аналізу: електрохімічної імпедансної спектроскопії та скануючої електронної мікроскопії. Розрахунки та оптимізація рецептур порошкового покриття виконані за допомогою експериментально-статистичного моделювання.

**Оцінка змісту дисертації, її завершеність та дотримання принципів академічної доброчесності.**

За своїм змістом дисертаційна робота здобувача Томіна О.О. повністю відповідає Стандарту вищої освіти зі спеціальності 192 «Будівництво та цивільна інженерія» та напрямкам досліджень відповідно до освітньої програми «Будівництво та цивільна інженерія»



Дисертаційна робота є завершеною науковою працею і свідчить про наявність особистого внеску здобувача у науковий напрям досліджень покращення довговічності будівельних металевих виробів і конструкцій.

Розглянувши звіт подібності за результатами перевірки дисертаційної роботи на текстові співпадіння, можна зробити висновок, що дисертаційна робота Томіна Олександра Олеговича є результатом самостійних досліджень здобувача і не містить елементів фальсифікації, компіляції, фабрикації, плагіату та запозичень. Використані ідеї, результати і тексти інших авторів мають належні посилання на відповідне джерело.

### **Мова та стиль викладення результатів**

Дисертаційна робота написана українською мовою.

Дисертація складається з вступу, чотирьох розділів, висновків, списку літератури та додатків. Загальний обсяг дисертації 238 сторінок.

У вступі дисертації викладено актуальність обраної теми, її зв'язок з науковими програмами, визначено мету та завдання, вказано об'єкт і предмет дослідження, висвітлено методи, які використані у процесі роботи. Також зазначена наукова новизна та практичне значення одержаних результатів, подано відомості про публікації та апробацію результатів дослідження, особистий внесок здобувача, а також дані про обсяг та структуру роботи.

У першому розділі проаналізовано інформаційні джерела, на основі яких автор робить висновок, що одними з найбільш перспективних для можливості створення ефективного техніко-економічного та екологічного захисного покриття із заданими властивостями для широкого асортименту будівельних металевих виробів і конструкцій за рахунок таких факторів як хімічна структура та щільність зшивання зв'язувальної речовини, типу зшиваючого агента, хімічної природи наповнювача та функціональних добавок, в яких кожен з компонентів бере участь в процесі структуроутворення та вносить суттєвий вклад в технологічні та експлуатаційні властивості матеріалу

У другому розділі описано характеристики вихідних сировинних компонентів, технологій виготовлення матеріалів та методик їх дослідження з використанням сучасних методів досліджень.

У третьому розділі досліджено можливість отримання декоративно-захисних порошкових лакофарбових матеріалів за рахунок оптимізації складових в системі «плівкоутворювач - зшиваючий агент-наповнювач» які направлено впливають на формування структури та фізико-механічних властивостей покриття. А також автором визначено принципову можливість підвищення корозійної стійкості порошкового лакофарбового матеріалу шляхом введення в його склад силікатних наповнювачів у вигляді метакаоліну та тальку. Використання вказаних наповнювачів сприяє зменшенню ширини відшарування покриття та ширині корозії металу, а також класифікує покриття на їх основі до категорії атмосферної корозійної агресивності класу С4 згідно з ДСТУ ISO 12944-2:2017 при забезпеченні довговічності покриття (Н) від 15 до 25 років у відповідності з ДСТУ ISO 12944-1:2019. В результаті досліджень встановлено, що використання силікатних наповнювачів у вигляді метакаоліну та тальку в складі порошкових лакофарбових матеріалів сприяють отриманню щільної, непроникної структури порошкового покриття за рахунок утворення міцних між фазних зв'язків між наповнювачем та полімерною матрицею шляхом їх високої адсорбційної та каталітичної активності.

Четвертий розділ присвячений отриманню покриттів з підвищеними фізико-механічними характеристиками за рахунок введення в склад покриттів комплексних модифікуючих добавок у вигляді поліакрилату та поліоксіетиленової похідної касторової олії, гідроксікетону адсорбованого на діоксиді кремнію та мікронізованого етилен-біс-стеараміду, мікронізованого поліетиленово-амідного воску та іонообмінного аморфного кремнезему.

У п'ятому розділі дисертаційної роботи наведені результати випуску дослідно-промислової партії запропонованого порошкового покриття з виконанням розрахунку техніко-економічної ефективності його



використання та випуску дослідних партій продукції на виробництвах ТОВ «ТМ ЗАВОД ЦЕНТР-СІТКА» та ТОВ «ТАЙЛ» пофарбованих даним типом покриття.

Дисертаційна робота оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017р. №40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації»

### **Оприлюднення результатів дисертаційної роботи**

Наукові результати дисертації висвітлені у 16 наукових публікаціях здобувача, серед яких: 4 статті у періодичних наукових виданнях, проіндексованих у базах даних Web of Science Core Collection та/або Scopus. які цитуються у реферативній базі «Scopus», 7 статей у наукових фахових виданнях України категорії «Б», 3 тези доповідей в збірках матеріалів конференцій. Розроблені 1 технічні умови на виробництво порошкової фарби, отримано 1 патент України на винахід.

Усі результати дисертації були опубліковані належним чином у періодичних виданнях та конференціях. Здобувачу належить основний масив експериментальних даних, їх узагальнення та формування висновків, а також підготовка до публікацій всіх наукових публікацій, опублікованих із співавторами та зарахованих за темою дисертації.

### **Недоліки та зауваження до дисертаційної роботи.**

1. У підпунктах 2.2.1 і 2.2.2 наведені на рис. 2.2- 2.5 фотографії приладів та устаткування є зайвими, так як по тексту на них є посилання з назвою.
2. У назві параграфу 3.1.1 було б доцільно вставити словосполучення “фізико-механічних” властивостей, так як здобувач їх дійсно описує та аналізує.
3. Поясніть, чому розглядаються зшиваючі агенти TGIC і HAA тільки в концентраціях 7 і 6%? Було б доцільно розглянути ширший діапазон змін концентрацій зшиваючих агентів полімерних плівкоутворювачів для отримання області оптимальних значень, що дало б змогу в ширших діапазонах визначити основні властивості полімерних порошкових фарб.

4. У табл. 2.1 наведені паспортні значення динамічної в'язкості плівкоутворювачів при температурі 200°C. Висновки щодо числових значень динамічної в'язкості та їх впливу на зміну фізико-механічних властивостей полімерних плівок, що сформувалися після температурної обробки при 180°C, гіпотетичні. Поясніть, яким чином було визначено параметри в'язкості при даній температурі обробки?
5. При дослідженні корозійної стійкості наповнених полімерних композитів фігурує клас довговічності від 15 до 25 років при витримуванні зразків в камері сольового туману на протязі 720 год. Поясніть за рахунок чого досягається довговічність розроблених порошкових фарб на термін 25 років?
6. На ЕРС досліджуваних складів покриття (рис. 3.28) є технічна помилка щодо верифікації наповнювачів, але питання у фізичному змісті наведених даних – поясніть детальніше?
7. За рахунок чого утворюються міцні міжфазові зв'язки між наповнювачем (метакаолін і тальк) та полімерною матрицею і яким методом досліджень цей тезис можливо підтвердити?
8. При оптимізації складу порошкової фарби використано трифакторний трирівневий план експерименту та побудовані відповідні ізопараметричні діаграми, які характерні для двофакторного трирівневого плану. Поясніть відсутність як рівнянь регресії, так і графічну інтерпретацію третього фактору та його вплив на властивості?
9. У таблиці 3.9 наведено оптимальні склади порошкових фарб, але склад 1 і 3 ідентичні. Поясніть чому?
10. Що має автор на увазі, коли стверджує, що при зшиванні полімеру йде заповнення вільних просторів пор в структурі порошкового покриття?

Вважаю, що висловлені зауваження не є визначальними і не зменшують загальну наукову новизну та практичну значимість результатів та не впливають на позитивну оцінку дисертаційної роботи.

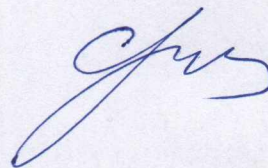
#### **Висновок про дисертаційну роботу**



Вважаю, що дисертаційна робота здобувача ступеня доктора філософії Томіна Олександра Олеговича на тему «Порошкові лакофарбові матеріали для антикорозійного захисту будівельних металевих виробів і конструкцій» виконана на високому науковому рівні, не порушує принципів академічної доброчесності та є закінченим науковим дослідженням, сукупність теоретичних та практичних результатів якого розв'язує наукове завдання, що має істотне значення для галузі знань 192 «Будівництво та цивільна інженерія». Дисертаційна робота за вимогами чинного законодавства України, що передбачені в п. 6-9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії та скасування рішення разової спеціалізованої вченої ради закладу вищої освіти, наукової установи про присудження ступеня доктора філософії», затвердженому постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Здобувач Томін Олександр Олегович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії в галузі знань 192 «Будівництво та цивільна інженерія» за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Офіційний опонент, старший науковий співробітник  
відділу технологій високих тисків,  
функціональних керамічних композитів  
і дисперсних надтвердих матеріалів  
ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України,  
кандидат технічних наук,  
старший науковий співробітник



Сергій ГУЗІЙ

Підпис к.т.н., с.н.с. С.Г. Гузія засвідчую:

Учений секретар

ІНМ ім. В.М. Бакуля НАН України



Володимир СМОКВИНА