

РЕЦЕНЗІЯ

на дисертаційну роботу **ТОМІНА ОЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВИЧА** на тему: «**Порошкові лакофарбові матеріали для антикорозійного захисту будівельних металевих виробів і конструкцій**», представлену на здобуття ступеня доктора філософії в галузі знань 19 – Архітектура та будівництво за спеціальністю 192 – Будівництво та цивільна інженерія.

Детальний аналіз дисертаційної роботи **ТОМІНА ОЛЕКСАНДРА ОЛЕГОВИЧА** на тему: «Порошкові лакофарбові матеріали для антикорозійного захисту будівельних металевих виробів і конструкцій» та розгляд його наукових публікацій дозволяє сформулювати наступні висновки, а також надати загальну оцінку виконаного дослідження.

Актуальність теми дисертації. Дисертаційна робота Томіна Олександра Олеговича присвячена 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.)

Тема дисертації відповідає пріоритетним напрямкам розвитку науки і техніки України та переліку пріоритетних тематичних напрямків наукових досліджень та наукових розробок.

Дослідження саме 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 з забезпеченням максимального подовження терміну збереження експлуатаційних характеристик будівельних металевих виробів і конструкції в умовах комплексної дії низки руйнівних впливів, саме тому тема досліджень є актуальною і перспективною.

Обґрунтованість наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації достатньою мірою обґрунтовані на основі аналізу теоретичних досліджень, підтверджених отриманими експериментальними даними.

Достовірність основних положень роботи забезпечена:

- точністю та достовірністю основних характеристик сировинних матеріалів;
- використанням сертифікованого лабораторного обладнання;
- застосування в роботі сучасних методів фізико-хімічного аналізу електрохімічної імпедансної спектроскопії та скануючої електронної мікроскопії.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у такому:

- Розроблено наукову концепцію підвищення ефективності використання порошкових лакофарбових матеріалів для антикорозійного захисту будівельних виробів і конструкцій, яка базується на забезпеченні заданих властивостей за рахунок оптимізації складових в системі «плівкоутворювач - зшиваючий агент -наповнювач» та використанні модифікуючих комплексних добавок, вибір яких залежить від хімічної природи речовини.

- Вперше для забезпечення регулювання і прогнозування властивостей захисних покриттів на основі порошкових лакофарбових матеріалів було методологічно застосовано системний підхід, що включає поєднання показників опору пор та ємнісного опору системи покриття до проходження електроліту на етапах формування структури порошкових лакофарбових композицій: на етапі структурування полімерної матриці у в'язкотекучому стані, на етапі протікання хімічної реакції зшивки при переході до склоподібного стану та на етапі формування просторової орієнтації полімерної сітки в склоподібному стані.

- Встановлено можливість управління реологічними властивостями та структурою порошкових лакофарбових матеріалів, шляхом їх модифікації комплексними добавками реологічної дії у вигляді поліакрилату та

поліоксіетиленової похідної касторової олії, а також дегазуючої дії у вигляді гідроксікетону адсорбованого на діоксиді кремнію та мікронізованого етилен-біс-стеараміду, які сприяють підвищенню механічних властивостей, корозійної стійкості та довговічності покриттів.

Практичне значення отриманих результатів полягає в тому, що розроблено та оптимізовано склади порошкових лакофарбових матеріалів, що характеризуються міцністю до дії зворотного удару ≥ 70 см/кг, міцністю на згин навколо циліндричного стрижня ≤ 8 мм, міцністю на витягування ≥ 7 мм, твердістю – 4Н, адгезією методом решітчастого надрізу класу 0.

Розроблено склади лакофарбових матеріалів, які згідно категорій атмосферної корозійної агресивності відповідають класу С3 (середня)...С5 (дуже висока) із забезпеченням високого класу довговічності (Н) від 15 до 25 років;

Розроблено технічні умови ТУ У 20.3-40236146-001:2018 «Фарби порошкові» та технологічний регламент на їх виробництво для підприємств ТОВ «Лаковер».

Проведено випуск дослідно-промислової партії порошкової фарби на ТОВ «Лаковер» та на її основі отримано покриття загальною площею 100 м² для захисту системи огороження із зварної сітки на ООО «Завод Центр Сітка».

Повнота викладення наукових положень, висновків і рекомендацій дисертації в опублікованих працях. 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.

Оцінка змісту, стилю та мови дисертації, її завершеності, оформлення

Представлена на рецензію дисертаційна робота написана українською мовою та оформлена відповідно до вимог наказу МОН України від 12 січня 2017 р. № 40 «Про затвердження вимог до оформлення дисертації». 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 «**Стан наукової розробки теми та теоретичні передумови досліджень**» 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 «**Характеристика сировинних матеріалів і методи досліджень**» описано характеристики вихідних сировинних компонентів, технологій виготовлення матеріалів та методики їх дослідження з використанням сучасних методів досліджень.

У третьому розділі «**Розробка та дослідження порошкових лакофарбових матеріалів для захисту будівельних металевих виробів**» 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 «**Вплив функціональних добавок на формування структури та властивостей порошкового покриття**» 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 «Дослідно-промислове впровадження порошкового покриття підвищеної корозійної стійкості» 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.

Дискусійні положення та зауваження по дисертаційній роботі. У процесі аналізу змісту й структури дисертації виникли такі зауваження змістовного характеру:

1. Відомо, що для поліефірних плівкоутворювачів в'язкість по Брукфільду при 200°C, може становити від 2000 до 10000 мПа·с. Виходячи з цього невідомо чому автор обрав плівкоутворювачі з в'язкістю в діапазоні від 3000 до 5000 мПа·с. розділ 2 табл. 2.1.

2. У розділі 3, табл. 3.1 здобувач пропонує використовувати для поліефірних систем склади зі співвідношенням плівкоутворювача до зшиваючого агенту в пропорції (TGIC – 93/7) (НАА – 94/6), при цьому не описується на основі яких досліджень використані дані співвідношення як оптимальні для подальших досліджень, та забезпечення найкращих показників фізико-механічних властивостей та корозійної стійкості покриття.

3. В розділі 3, пунк 3.1.2. «Вплив плівкоутворювача на корозійну стійкість систем порошкового покриття» здобувачем встановлено, що число кислотності плівкоутворювача впливає на показник корозійної стійкості покриття. Тому постає питання за рахунок чого кислотність плівкоутворювача впливає на корозійну стійкість покриття.

Вказані зауваження не знижують позитивної оцінки роботи, і можуть розглядатись як рекомендації для подальшої роботи в даному напрямку

досліджень. 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.

Оцінка відповідності освітньо-науковій програмі підготовки.

Протягом виконання дисертаційних досліджень Томін Олександр Олегович провів власне наукове дослідження, оформлене у вигляді дисертації, та опублікував основні його наукові результати. Аналіз змісту дисертації та підсумків впровадження її результатів показав, що кваліфікаційна наукова робота здобувача Томіна Олександра Олеговича повністю відповідає напрямку наукового дослідження освітньо наукової програми КНУБА для здобувачів третього (освітньо-наукового) рівня підготовки фахівців за спеціальністю 192 – Будівництво і цивільна інженерія.

Відповідність дисертації вимогам «Порядку присудження ступеня доктора філософії». Дисертація Томіна Олександра Олеговича «Порошкові лакофарбові матеріали для антикорозійного захисту будівельних металевих виробів і конструкцій» відповідає вимогам чинного законодавства України, що передбачені в пп. 5 – 9 «Порядку присудження ступеня доктора філософії...», затвердженого Постановою Кабінету Міністрів України від 12 січня 2022 р. № 44.

Дотримання принципів академічної доброчесності. 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.

Загальний висновок про дисертаційну роботу

У підсумку до викладеного вище можна стверджувати про високий рівень виконання здобувачем поставленого наукового завдання та глибоке оволодіння методологією наукової діяльності.

Вважаю, що кваліфікаційна наукова праця «Порошкові лакофарбові матеріали для антикорозійного захисту будівельних металевих виробів і конструкцій» подана на здобуття ступеня доктора філософії за спеціальністю 192- Будівництво та цивільна інженерія є завершеною і самостійно виконаною науковою працею, містить нові науково обґрунтовані теоретичні та практичні результати та відповідає вимогам п. 5-9 «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. А її автор Томін Олександр Олегович, заслуговує на присудження ступеня доктора філософії за спеціальністю 192 «Будівництво та цивільна інженерія».

Рецензент:

кандидат технічних наук, доцент кафедри

будівельних матеріалів

Київського національного університету

будівництва та архітектури

Ольга БОНДАРЕКО

«Підпис О.П. Бондаренко засвідчую»

Вчений секретар Вченої ради КНУБА

к.т.н., доцент



Микола КЛИМЕНКО