# Облікова картка дисертації

## I. Загальні відомості

**Державний обліковий номер:** 0821U100170

**Особливі позначки:** відкрита

**Дата реєстрації:** 03-02-2021

**Статус:** Захищена

**Реквізити наказу МОН / наказу закладу:**

## II. Відомості про здобувача

**Власне Прізвище Ім'я По-батькові:**

1. Цапко Олексій Юрійович
2. Tsapko Oleksii Yuriiovych

**Кваліфікація:**

**Ідентифікатор ORCID ID:** Не застосовується

**Вид дисертації:** доктор філософії

**Аспірантура/Докторантура:** так

**Шифр наукової спеціальності:** 182

**Назва наукової спеціальності:** Технології легкої промисловості

**Галузь / галузі знань:**

**Освітньо-наукова програма зі спеціальності:** Не застосовується

**Дата захисту:** 15-01-2021

**Спеціальність за освітою:** Обладнання лісового комплексу

**Місце роботи здобувача:** Український державний науково-дослідний інститут "Ресурс"

**Код за ЄДРПОУ:** 00276044

**Місцезнаходження:** вул. Казимира Малевича, буд. 84, м. Київ, 03150, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство розвитку економіки, торгівлі та сільського господарства України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## III. Відомості про організацію, де відбувся захист

**Шифр спеціалізованої вченої ради (разової спеціалізованої вченої ради):** ДФ 26.004.004

**Повне найменування юридичної особи:** Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Код за ЄДРПОУ:** 00493706

**Місцезнаходження:** вул. Героїв Оборони, буд. 15, м. Київ, Київська обл., 03041, 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:** Національний університет біоресурсів і природокористування України

**Код за ЄДРПОУ:** 00493706

**Місцезнаходження:** вул. Героїв Оборони, буд. 15, м. Київ, Київська обл., 03041, Україна

**Форма власності:**

**Сфера управління:** Міністерство освіти і науки України

**Ідентифікатор ROR:** Не застосовується

## V. Відомості про дисертацію

**Мова дисертації:**

**Коди тематичних рубрик:** 66.29.19, 81.92

**Тема дисертації:**

1. Захист деревини інтумесцентними покриттями
2. Protection of wood with intumescent coatings

**Реферат:**

1. Дисертація присвячена вирішенню актуальної науково-технічної задачі, що полягає у запобіганні термічному руйнуванню деревини у будівельних конструкціях на основі розкриття механізму уповільнення процесу горіння, підвищення експлуатаційної здатності за умови захисту деревини інтумесцентними покриттями. Аналіз фізико-хімічних властивостей деревини дозволив визначити переваги і недоліки деревини, як конструкційного матеріалу. Виокремлено найбільш поширену ваду деревини, а саме здатність її структури не чинити опір вогневому потоку, що зумовлює великий ризик пожежонебезпеки. Проведено огляд способів та засобів вогнезахисту деревини. Після обробленої інформації класифіковані основні дієві засоби. Висвітлені їхні недоліки та переваги. Виявлені найбільш ефективні композиції для вогнезахисту деревини та встановлені їхні недоліки, а саме: висока токсичність, велика димоутворювальна здатність, відсутність спротиву розповсюдженню полум'я поверхнею, здатність з часом до осипання та відшаровування

покриттів на основі композицій. Виявлено особливості утворення пінококсового шару покриття та роль компонентів, що входять до його складу на процес спучення. Обґрунтовано застосування в інтумесцентних покриттях спеціальних каталізаторів, вуглеводнів, газоутворювачів та в'яжучих речовин, які здатні при температурному впливі утворювати пінококсовий захисний шар. Виявлено роль мінеральної складової у структурі вогнезахисного покриття, яка здатна, при високотемпературній дії, вступати в хімічну реакцію з компонентами покриття та утворювати керамоподібні сполуки, що здатні витримувати значний температурний вплив. Проведено моделювання процесу просування фронту фазових перетворень під час спучування вогнезахисного покриття та отримані розрахункові залежності, що дозволяють спрогнозувати зміну динаміки спучування вогнезахисного покриття при впливі підвищеної температури. За отриманими залежностями розраховано час утворення пінококсу при термічному розкладі покриття, який сягає 2,2 с. Розроблено фізичну модель процесу займання деревини та її математичну інтерпретацію, особливістю якої є наявність потужності виділення (поглинання) теплоти при термічному розкладі матеріалу та показника швидкість термічного розкладу сповільнення реакцій горіння при застосуванні вогнезахисного покриття. Встановлено, що після впливу на деревину високої температури, починається його займання з виділенням значної температури. Встановлено, що для необроблених зразків показник розвитку горіння (п) становить 0,0152 с^-1 , показник припинення горіння (п) ≈ 0. Експериментально встановлено, що введення мінеральних наповнювачів до складу органо-мінеральної композиції у кількості 10 % сприяє підвищенню коефіцієнта спучення від 30 до 36,7, що у 1,5…1,84 рази більше, від значення коефіцієнта спучення органо-мінеральної композиції оптимального складу без наповнювачів. Розроблено комплексний підхід до оцінювання вогнестійких властивостей за показниками займистості, горючості, димоутворювальної здатності. Проведено дослідження ефективності вогнезахисту деревяної тари для зберігання вибухонебезпечних виробів та встановлено, що необроблений зразок здатний до займання та поширення полум'я поверхнею, що призводить до спрацювання піропатронів та руйнування конструкції. Встановлено, що зразок, оброблений інтумесцентним захисним покриттям за рахунок створення спученого шару коксу більш ефективно запобігає впливу високої температури та швидкості обвуглювання деревини, ніж покриття на неорганічній основі, механізм дії яких направлений на теплоізолювання. Розроблено рекомендації та практичні основи отримання вогнезахищених будівельних матеріалів, а саме обробляння покриттями існуючих конструкцій, вимоги щодо застосування захисних засобів, виконання робіт та утримання захищених матеріалів, контроль якості робіт у процесі захисного оброблення та у процесі експлуатації. Проведено техніко-економічне обґрунтування доцільності застосування вогнезахисного оброблення будівельних матеріалів та виробів. Проведено розрахунок вогнезахисту складських приміщень зберігання хімічних речовин НВП "Захисні покриття" площею 8400 м^2 вогнезахисним покриттям «ФАЄРВОЛ-ВУД» та покриттям «Фенікс-ДБ», яке найбільш широко використовується для вогнезахисту деревини. Визначено, що фактичний економічний ефект від впровадження розробленого засобу становить 1 811 712,00 грн, а при застосуванні альтернативного варіанту 607 488 грн.

2. The dissertation is dedicated to the solution of an actual scientific and technical problem which lies in the prevention of the thermal decomposition of wood used in building structures based on the revelation of the mechanism of slowing down of the burning process and raising of the serviceability in case of wood protection with intumescent coatings. Analyzing of physiochemical properties of wood made it possible to identify the advantages and disadvantages of wood as a structural material. The most common defect of wood was distinguished, namely the ability of its structure not to resist the fire flux which causes high risk of fire hazard. Review of methods and means of fire retardant treatment of wood was conducted. Principal effective means were classified upon information processing. Their drawbacks and advantages were highlighted. The most effective compositions for wood fire retardant treatment were identified and their disadvantages were revealed, namely: high toxicity, high smoke-forming ability, unavailability of any resistance to flame spreading across the surface, and ability to crumble over time and delamination of the coatings based on the compositions. Specific features of expanded coke coating formation as well as influence of the components being its constituent parts on the expansion process were revealed. Application of special catalysts, hydrocarbons, gas forming compounds and

binding agents capable of forming protective expanded coke layer in the intumescent coatings was substantiated. Role of a mineral additive in the structure of the fire protective coating capable of reacting with coating components in case of high temperature exposure and form ceramic-like compounds which can withstand vigorous thermal exposure was revealed. Necessary condition of ensuring fire retardant treatment efficiency is the determination of any principal transformations (flammability, combustibility, flame spread, smoke-forming ability and toxicity of fire effluents) combined with the environmental and serviceability performance. Simulation of the process of propagation of the phase conversion front was conducted for the time of expansion of the fire protective coating and some calculation relationships were derived which allow forecasting changing of the expansion dynamics of the fire protective coating under elevated temperature exposure conditions. Using derived relationships we calculated duration of expanded coke formation at the time of thermal decomposition of the coating which equals to 2.2 s. Physical model of wood ignition and its mathematical interpretation were developed specific feature of which was availability of heat evolution (absorption) rate at the time of thermal decomposition of the material and index of the rate of thermal decomposition causing deceleration of burning reactions when applying fire protective coating. It was revealed that upon wood exposure to high temperature its ignition was initiated with the high temperature development. It was revealed that for the specimens having not been subjected to fire protective treatment index of burning development was equal to 0.0152 s^−1, and index of burning cessation was 0. It was revealed experimentally that introduction of some mineral fillers to the organic and mineral composition in the amount of 10 % promoted enlargement of expansion factor from 30 to 36.7 which was 1.5 to 1.84 times higher than expansion factor of the organic and mineral composition of optimum formulation containing no fillers. A comprehensive approach was developed to the estimation of fire resistance performance by indices of flammability, combustibility and smoke forming ability. Research of efficiency of fire retardant treatment of wood tare used for explosives storage was conducted; it was established that a specimen having not been treated was capable of catching fire and spreading flame across its surface; these facts lead to operation of pyrocartridges and collapse of the construction. revealed that the specimen having been treated with intumescent coating prevented more efficiently influence of high temperature influence and wood charring compared with coatings based on organic compounds mechanism of effect of those was purposed at heat insulation due to formation of expanded coke layer. Calculation of the amount of the materials necessary for the fire retardant treatment of chemicals storage rooms belonging to “Zakhysni pokryttia” SME area of those equals to 8,400 m^2 was conducted for the case of “FIREWALL-WOOD” fire protective coating as well as “Phoenix-DB” coating being the most widely used agent for fire retardant treatment of wood. We revealed that economical effect due to introduction of the developed agent was equal to UAH 1,811,712.00 whereas that due to introduction of the alternative option was equal to UAH 607,488.

**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. Пінчевська Олена Олексіївна

2. Pinchevska Olena Oleksiivna

**Кваліфікація:** д. т. н., 05.23.06

**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. Чумаченко Сергій Миколайович

2. Chumachenko Serhii Mykolaiovych

**Кваліфікація:** д. т. н., 21.06.01

**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. Ліхньовський Руслан Володимирович

2. Likhnovskyi Ruslan Volodymyrovych

**Кваліфікація:** к. х. н., 02.00.13

**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. Буйських Наталія Володимирівна
2. Buiskykh Nataliia Volodymyrivna

**Кваліфікація:** к. т. н., 05.23.06

**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. Чаусов Микола Георійович
2. Chausov Mykola Heoriiovych

**Кваліфікація:** д. т. н., 01.02.04

**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** | Ромасевич Юрій Олександрович |
| **Власне Прізвище Ім'я По-батькові головуючого на засіданні** | Ромасевич Юрій Олександрович |
| **Відповідальний за підготовку облікових документів** | |
| **Реєстратор** | |
| **Керівник відділу УкрІНТЕІ, що є відповідальним за реєстрацію наукової діяльності** | Юрченко Т.А. |