

УДК 614.841

О. Д. ГУДОВИЧ

Інститут державного управління у сфері цивільного захисту

О. В. КОРНІЄНКО

Український науково-дослідний інститут цивільного захисту

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗМІНИ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВИНИ ЗАЛЕЖНО ВІД ЧАСУ ТА УМОВ ЗБЕРІГАННЯ

Робота присвячується дослідженням з визначення терміну зберігання ефективності вогнезахисту деревини, вогнезахисної просочувальними сумішами (просочення) та вогнезахисними покриттями. Наведено результати випробувань з визначення групи вогнезахисної ефективності зразків вогнезахисної деревини, які зберігалися протягом часу та за різних умов. Досліджено динаміку зміни вогнезахисних властивостей зразків деревини залежно від часу зберігання і типів вогнезахисних засобів, якими оброблено зразки деревини.

Ключові слова: вогнезахисні засоби, група вогнезахисної ефективності, термін зберігання.

З метою забезпечення протипожежного захисту будівельних конструкцій і виробів з деревини в практиці застосовується їх вогнезахисне оброблення. Обробці піддаються матеріали та конструкції з деревини широкого спектру призначення: від несучих та огорожувальних конструкцій, до горищних покриттів, настилів підлоги, оздоблення стін і стель тощо [1].

В Україні засоби вогнезахисту підлягають обов'язковій сертифікації шляхом всебічного обстеження засобів їх виробництва, перевірки технічної документації на відповідну продукцію, проведення випробувань з визначення її показників пожежної безпеки. За даними Державного центру сертифікації в Україні починаючи з 2002 року було сертифіковано близько 90 вогнезахисних засобів, з яких 23 – для оброблення дерев'яних конструкцій (з них 10 – просочувальні речовини).

Об'єкти та методи дослідження

Згідно з вимогами відповідних нормативних документів [1,2], технологічних регламентів та технічних умов на вогнезахисні засоби в акредитованих випробувальних лабораторіях проводяться визначення цілого ряду показників пожежної небезпеки та якості даної продукції, у тому числі, групи ефективності вогнезахисту деревини та терміну зберігання ефективності вогнезахисту деревини за відповідних умов експлуатації згідно з [3–5].

Відомо [6–8], що в процесі застосування під впливом зміни кліматичних факторів (температури, вологості, сонячного опромінення) виникає часткова або повна втрата вогнезахисної ефективності вогнезахисної деревини внаслідок природного старіння, відшарування, розтріскування та руйнування шарів вогнезахисних покриттів; дифузії і висолювання речовин антипіренів з середини деревини на її поверхню.

Для встановлення терміну експлуатації вогнезахисної деревини застосовують прискорені та довготривалі методи з визначення збереження ефективності вогнезахисту [6–9].

Необхідно зазначити, що методи прискореного визначення можна віднести до методів прогнозування термінів збереження ефективності вогнезахисту деревини, достовірність результатів яких може бути підтверджена тільки методом довготривалого зберігання зразків.

Нажаль, в практиці прогнозування термінів експлуатації трапляються випадки отримання недостовірних результатів внаслідок застосування для визначення даного показника загального підходу

щодо вибору умов та кількості циклічних випробувань у прискореному методі [9] без урахування хімічних властивостей відповідного засобу. Саме такий результат був отримано для вогнезахисного покриття «Сіофарб» [10], яке набуло широкого поширення в Україні, а термін його експлуатації не перевищував 1–1,5 року.

Постановка завдання

З огляду на вище зазначене вважаємо проведення досліджень з визначення терміну експлуатації вогнезахисної деревини за умов її зберігання у неопалювальних та опалювальних закритих приміщеннях актуальними. Мета проведення їх полягає у отриманні достовірних даних щодо оцінки їх експлуатаційних властивостей і застосування їх у практичній діяльності.

Результати та їх обговорення

В даних дослідженнях застосовано тимчасову методику, розроблену в УкрНДІПБ [7], за якою під час сертифікаційних випробувань зразки вогнезахисної деревини закладаються на довготривале зберігання. Сутність методу полягає: у зберіганні зразків у часі, який визначено у нормативно-технічній документації на відповідні вогнезахисні засоби за вищевказаних умов; проведенні періодичного візуального нагляду за зовнішнім виглядом зразків та вогневих випробувань з визначення групи ефективності їх вогнезахисту за прискореним методом згідно з [3].

Результати періодичних вогневих випробувань для зразків вогнезахисної деревини, що зберігалися в опалювальних приміщеннях наведено у табл. 1.

Таблиця 1. Результати вогневих випробувань вогнезахисної деревини, що зберігалася в опалювальних приміщеннях протягом 2 років

Назва вогнезахисного засобу, яким оброблено зразки деревини	Спосіб вогнезахисного оброблення деревини та її група ефективності вогнезахисту	Середня витрата вогнезахисної засобу	Середнє значення втрати маси зразків деревини, %, після вогневих випробувань [3] залежно від терміну їх зберігання:			Примітка (щодо змін вогнезахисних властивостей зразків деревини у часі)
			на початку	через 1 рік	через 2 роки	
Просочення зразків деревини вогнезахисною речовиною						
Просочувальна вогнезахисна речовина «ДСФ-ГП» для дерев'яних елементів горючих покриттів	Глибоке вогнезахисне просочення (автоклавне); I група	622,8 кг/м ³ (в перерахунку на суху речовину - 130,8 кг/м ³)	6,6	6,6	6,7	Незначна зміна втрати маси
Вогнезахист зразків деревини вогнезахисним покриттям						
Вогнезахисне покриття для деревини FRB-34C	Поверхнєве вогнезахисне оброблення (пензлем); I група	544,8 г/м ² (в перерахунку на суху речовину - 392,5 г/м ²)	4,0	-	-	Втрата маси зразків 4,8 % (через 8 років зберігання).

Всі дані про стан зразків вогнезахищеної деревини і про їх зміни фіксуються у робочому журналі. У разі якщо зовнішні показники зразків не відповідають вимогам нормативних документів до вогнезахищеної деревини або відбувається зміна їх групи вогнезахисної ефективності, дослідження завершують і відповідно визначають реальний термін зберігання (експлуатації) в часі. Отримані проміжні дані випробувань для зразків, які зберігаються у опалювальних приміщеннях свідчать, що втрата маси зразків вогнезахищеної деревини за результатами періодичних вогневих випробувань згідно з [3] залежно від часу їх зберігання збільшується повільно. Аналогічний результат було отримано в дослідженнях проведених в роботі [11] для зразків деревини, що були захищені вогнезахисними засобами ДСА-1 та ДСА-2 та зберігались за аналогічних умов протягом 8 років. Результати періодичних вогневих випробувань для зразків вогнезахищеної деревини, що зберігались в неопалювальних приміщеннях наведено у таблиці 2.

Таблиця 2. Результати періодичних вогневих випробувань зразків вогнезахищеної деревини, що зберігалася у складських неопалювальних приміщеннях протягом 2 років

Назва вогнезахисного засобу, яким оброблено зразки деревини	Спосіб вогнезахисного оброблення деревини та група ефективності вогнезахисту	Середня витрата вогнезахисного засобу	Середнє значення втрати маси зразків деревини, %, після вогневих випробувань [3] залежно від терміну їх зберігання:			Примітка (щодо змін вогнезахисних властивостей зразків деревини у часі)
			на початку	через 1 рік	через 2 роки	
1	2	3	4	5	6	7
Просочення зразків деревини вогнезахисними речовинами						
Вогнезахисний засіб БС-13	Поверхнєве вогнезахисне просочення (пензлем) II група	387 г/м ² (в перерахунку на суху речовину - 77,4 г/м ²)	23,4	34,3	-	Через рік зберігання не забезпечує вогнезахист деревини
Просочувальна вогнезахисна речовина «Tutan Professional 4F Вогнебіозахист»	Глибоке вогнезахисне просочення (гаряча-холодна ванна) I група	184,4 кг/м ³ (в перерахунку на суху речовину - 46,1 кг/м ³)	7,3	8,0	8,9	Відбувається збільшення втрати маси зразків до верхньої межі I групи
Вогнезахисна просочувальна речовина (антипірен) NLA-8	Глибоке вогнезахисне просочення (автоклавне просочення) I група	647 кг/м ³ (в перерахунку на суху речовину - 80,9 кг/м ³)	8,1	8,3	8,5	Відбувається збільшення втрати маси зразків до верхньої межі I групи.
Просочувальна вогнезахисна речовина «Бар'єр-1»	Глибоке вогнезахисне просочення (гаряча-холодна ванна) I група	759,5 кг/м ³ (в перерахунку на суху речовину - 151,9 кг/м ³)	7,2	8,1	9,1	Відбувається збільшення втрати маси зразків до верхньої межі I групи.
Просочувальна вогнезахисна речовина «ДСФ-ГП» для дерев'яних елементів горищних покриттів	Глибоке вогнезахисне просочення (автоклавне просочення) I група	622,8 кг/м ³ (в перерахунку на суху речовину - 130,8 кг/м ³)	6,6	6,9	8,7	Відбувається збільшення втрати маси зразків до верхньої межі I групи.

Продовження таблиці 2						
Вогнезахист зразків деревини вогнезахисними покриттями						
Вогнезахисна речовина «PYRO-SAFE FLAMMOPLAST KS 1», що спучується, для дерев'яних елементів горючих покриттів	Поверхнєве вогнезахисне оброблення (пензлем у два шари) I група	601,5 г/м ² (в перерахунку на суху речовину - 451,1 г/м ²)	3,8	3,9	-	Незначні зміни втрати маси
Суміш для вогнебіозахисного та теплоізоляційного покриття «Термодон-ТОП» для дерев'яних елементів горючих покриттів	Поверхнєве вогнезахисне оброблення (пензлем у два шари) I група	825 г/м ² (в перерахунку на суху речовину - 371,2 г/м ²)	2,4	2,4	2,6	Незначні зміни втрати маси

Помітне збільшення втрати маси за результатами періодичних вогневих випробувань відповідно спостерігається для зразків, що зберігаються у неопалювальних приміщеннях і вогнезахиснені водними розчинами антипіренами. Особливо швидко втрачають вогнезахисні властивості зразки деревини, просочені засобом БС-13, який відносять до тих, що легко вимивається [12]. Відчутна динаміка щодо збільшення втрати маси зразків вогнезахисненої деревини у періодичних вогневих випробуваннях виявлена для зразків просочених вогнезахисними засобами Tutan Professional 4F Вогнебіозахист, NLA-8, Бар'єр-1 та «ДСФ-ГП», що відповідно свідчить про наближення ефективності вогнезахисту до верхньої межі важкогорючої вогнезахисненої деревини (I групи ефективності з середнім значенням втрати маси, округленим до цілого числа, не більшим 9%) і у подальшому до зміни її групи ефективності (до II групи ефективності з середнім значенням втрати маси, округленим до цілого числа, понад 9%, але не більшим 25%), тобто до важкозаймистої деревини [4].

Отримані результати для даних зразків вогнезахисненої деревини дають можливість з високою достовірністю передбачати необхідність повторного вогнезахисного оброблення з метою відновлення нормованої ефективності вогнезахисту дерев'яних будівельних конструкцій згідно з [1] внаслідок досягнення реального терміну зберігання їх вогнезахисних властивостей. Незначні зміни втрати маси відповідно було зафіксовано для зразків з покриттям «Термодон-ТОП» та «PYRO-SAFE FLAMMOPLAST KS 1», які більш стійкі до змінення атмосферних факторів в неопалювальних приміщеннях ніж зразки, що вогнезахиснені антипіренами на основі водорозчинних речовин. В цілому, експериментальні дані представлені в даних дослідженнях дозволяють спостерігати поточну динаміку та очікувати її у подальшому щодо зміни контрольних показників ефективності вогнезахисту.

Висновки

– Виявлена динаміка зміни показника вогнезахисної ефективності вогнезахисненої деревини в часі та за умов зберігання. Для зразків вогнезахисненої деревини просочених вогнезахисними засобами «Tutan Professional 4F Вогнебіозахист», NLA-8, «Бар'єр-1» та «ДСФ-ГП» спостерігалось помітне збільшення втрати маси зразків у періодичних вогневих випробуваннях протягом двох років за умов зберігання у неопалювальному приміщенні та наближення її до верхньої межі I групи ефективності (з втратою маси до 9%).

– Дані експериментальних досліджень дають можливість достовірно визначати терміни зберігання вогнезахисної ефективності деревини і застосовувати їх у практичній діяльності.

– Представлені результати в даній роботі є проміжними і потребують проведення подальших досліджень для остаточного визначення термінів зберігання вогнезахисної ефективності для зразків деревини, що не втратили її нижче рівня показників нормованих будівельними нормами [1].

Список використаної літератури

1. ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва.
2. НАПБ Б.01.012-2007 Правила з вогнезахисту. Наказ МНС України від 02.07.07 № 460.
3. ГОСТ 16363-98 Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств.
4. ГОСТ 30219-95 Древесина огнезащитная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение.
5. ДСТУ 4479: 2005 Речовини вогнезахисні водорозчинні для деревини. Загальні технічні вимоги та методи випробувань.
6. Тичино Н.А. Эксплуатационная надежность огнезащитных древесных материалов // Пожаровзрывобезопасность веществ и материалов. Вып.2. – М.:ВНИИПО, 2002. – С. 38 – 43.
7. Бут В.П., Жартовський В.М., Білошицький М.В., Цапко Ю.В., Барило О.Г. Особливості дослідження тривалості вогнезахисту деревини просочувальними засобами // Науковий вісник УкрНДІПБ: Наук. журнал. К. – 2004. - № 1(9). – С. 21–25.
8. Баженов С.В. Прогнозирование срока службы огнезащитных покрытий. Проблемы и пути решения // Пожарная безопасность. – 2005. – № 5 – С. 97–102.
9. НПБ 251-98 Огнезащитные составы и вещества для древесины и материалов на ее основе. Общие требования. Методы испытаний.
10. Гудович О.Д. Проблеми визначення ефективності вогнезахисту деревини. Збірник наукових праць. Випуск 2. Живучість корабля і безпека на морі. – Севастополь. –2001. – С. 26–30.
11. Жартовський В.М., Жартовський С.В., Корнієнко О.В. Визначення строку збереження ефективного вогнезахисту виробів з деревини, які оброблені просочувальними засобами ДСА-1 та ДСА-2 за результатами натурних випробувань // Науковий вісник УкрНДІПБ: Наук. журнал. К.,– 2009. – № 2(20). – С. 26–33.
12. ГОСТ 20022.2-80 Защита древесины. Классификация.

Стаття надійшла до редакції 06.09.2012

Исследования изменений огнезащитной эффективности древесины в зависимости от времени и условий хранения

Гудович О.Д.

Институт государственного управления в сфере гражданской защиты

Корниенко А.В.

Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты

Работа посвящена исследованиям по определению срока сохранения эффективности огнезащиты древесины, огнезащитной пропиточными смесями (пропитки) и огнезащитными покрытиями. Приведены результаты испытаний по определению группы огнезащитной эффективности образцов огнезащитной древесины, которые сохранялись в течение времени и при разных условиях. Исследована динамика изменения огнезащитных свойств образцов древесины в зависимости от времени хранения и типов огнезащитных средств, которыми обработаны образцы древесины.

Ключевые слова: огнезащитные средства, группа огнезащитной эффективности, срок сохранения.

Research of the changing of fire retardant efficiency depending on time and storage conditions

Gudovych O.

Institute of the Government in the sphere of Civil Protection

Kornienko O.

Ukrainian civil Protection Research Institute

The work is dedicated to the researches for the determination of the preservation time of fire retardant treatment efficiency of wood protected with impregnating mixtures (its impregnation) and fire retardant coatings. Results of the tests for the determination of fire retardant efficiency group of the specimens of wood fire stopped having been stored under various conditions for some while are rendered. Dynamics of changing of fire retardant properties of the wood specimens depending on their storage duration and types of fire retardant agents used for their treatment has been researched.

Keywords: fire retardant agent, fire retardant efficiency group, preservation time.