

УДК 614.841.332

С.В. Жартівський, канд. техн. наук, О.В. Добростан

ДОСЛІДЖЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ВОГНЕЗАХИСТУ ДЕРЕВ'ЯНИХ КОНСТРУКЦІЙ ДАХІВ В ПОЛІГОННИХ УМОВАХ

Представлені дані щодо експериментального визначення ефективності вогнезахисту дерев'яних конструкцій дахів, захищених водною вогнебіозахисною речовиною на основі полігексаметиленгуанідінгідрофосфат карбаміду з молекулярною масою до 5000 а.о.м.

Ключові слова: водні вогнебіозахисні речовини, ефективність вогнезахисту.

S. Zhartovskiy, Cand. of Sc. (Eng.), A. Dobrostan

CHOICE OF A METHOD OF QUALITY LEVEL ESTIMATION OF FIRE RETARDANT TREATMENT OF WOODEN BUILDING CONSTRUCTIONS

Experimentally verified the effectiveness of fire protection of roof wooden structures water protected by firebioresistance material based on polygexsametilenguanidinhydrophosphate of urea with molecular weights up to 5 000 a.m.u..

Keywords: water based firebioresistance materials, fire protection effectiveness.

Аналіз статистичних даних свідчить про те, що в Україні збільшилось число випадків невиконання вимог щодо часу прибуття пожежних підрозділів на місце пожежі. Частіше всього підрозділи прибувають на стадії розвиненої пожежі, що значно ускладнює їх гасіння (особливо пожеж класу А). Зроблено припущення, що вогнезахисне оброблення дерев'яних конструкцій дахів, могло б сприяти утриманню пожежі на початковій стадії. Виявлено, що в багатьох випадках дерев'яні конструкції необроблені, або оброблені малоефективними засобами. Необхідно також зазначити, що в даний час для отримання сертифікату відповідності для вогнезахисних засобів, необхідно виконати вимоги ГОСТ 30219 [1]. Відповідно до цього стандарту із застосуванням методик, регламентованих стандартом [2], визначають ефективність засобів вогнезахисту для деревини на зразках розмірами 150×50×30 мм в установці УВГВЕ протягом 2 хвилин. Отже, час випробувань незначний і не відповідає часу початкової стадії розвитку пожежі. До того ж, інші умови зазначених випробувань не відповідають умовам експлуатації вогнезахисної деревини, що протирічить вимогам стандарту [3]. Тому, актуальними є науково-дослідні роботи, що направлені на пошук методів та методик визначення рівня ефективності вогнезахисту дерев'яних конструкцій, які забезпечують максимальне відтворення реальних умов експлуатації вогнезахисної деревини.

Науковці та виробники вогнезахисних засобів для деревини все частіше застосовують макети реальних дерев'яних конструкцій для проведення вогневих полігонних випробувань [4]. В даній роботі представлені результати дослідження ефективності вогнезахисту макетних зразків дерев'яних конструкцій дахів, що оброблені сертифікованою вогнебіозахисною речовиною (ВВБЗР) ДСА-1 та розробленою ВВБЗР ФСГ-2Д, в полігонних умовах.

Мета роботи полягає у розкритті особливостей процесів займання, розвитку та припинення горіння вогнебіозахищених дерев'яних конструкцій дахів. Відповідно, *об'єкт дослідження* - процеси займання, розвитку та припинення горіння вогнебіозахищених дерев'яних конструкцій дахів, а *предмет дослідження* – чинники впливу на зазначені процеси в умовах застосування ВВБЗР.

Для випробувань використовували макет дерев'яної конструкції даху, виготовлений з деревини сосни, що являє собою елемент в 1 м^2 реального даху. Для цього використали крокву у вигляді бруса розміром $1000 \times 150 \times 100 \text{ мм}$ та лати у вигляді обрізних дошок товщиною 25 мм (рис. 1). Вогнезахисне оброблення однієї частини макетів проводили ВВБЗР ДСА-1 шляхом поверхневого просочення у відповідності до стандарту [5] способом ПО_3 (за два рази розчином антипірена та один раз водним розчином антисептика). Другу частину макетів обробляли ВВБЗР ФСГ-2Д (способом ПО_2 : за два рази 32% -ним водним розчином полігексаметиленгуанідингідрофосфат карбаміду з молекулярною масою до $5\ 000 \text{ а.о.м.}$). Макет пожежної навантаги розміщували під кутом 30° до поверхні металевого деко, в яке наливали розраховану кількість бензину А-76. Для контролю температури на поверхні макету розташовували термопари (рис. 2).

Випробування проводили в полігонних умовах. При цьому задавали два режими впливу вогнища класу В на макет пожежної навантаги, перший – впродовж $300 \pm 15 \text{ с}$ його горіння (проміжок часу, який відповідає нормативному часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів у міському населеному пункті), другий – впродовж $720 \pm 25 \text{ с}$ його горіння (проміжок часу, який відповідає нормативному часу прибуття пожежно-рятувальних підрозділів у сільському населеному пункті).



Рисунок 1 — Зовнішній вигляд макета пожежної навантаги

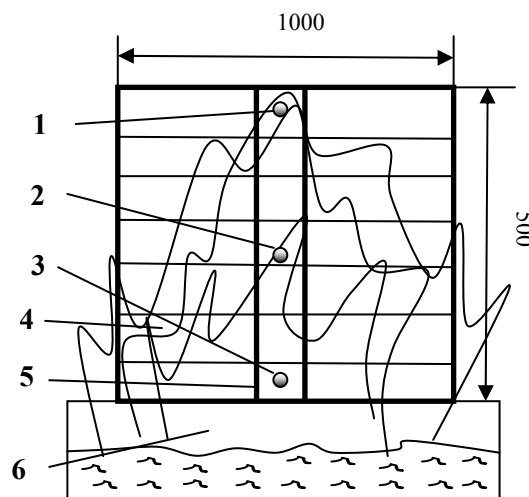


Рисунок 2 — Схема макета пожежної навантаги для натурних вогневих випробувань:

- а) 1, 2, 3 – термопари, 4 – соснові дошки, 5 – кроква, 6 – модельне вогнище класу В

Під час натурних вогневих випробувань макета пожежної навантаги дерев'яних конструкцій даху, що оброблено ВВБЗР ДСА-1, за тривалості впливу вогнища класу В впродовж 720 с (рис. 3), було встановлено, що максимальні значення температур, які були виміряні за допомогою термопар в точках 1, 2, 3, досягають значень 740°C , 862°C , 783°C , відповідно, приблизно на 300 с досліджень від початку підпалювання вогнища класу В. Після вигорання вогнища класу В не спостерігалось горіння дерев'яних конструкцій та наявності жару, і після досягнення 20 хв. вогневих випробувань значення температур становили 90°C , 104°C , 93°C , відповідно.

За результатами вогневих випробувань дерев'яних конструкцій макету пожежної навантаги, що оброблено ВВБЗР ФСГ-2Д способом поверхневого нанесення, за тривалості впливу вогнища класу В впродовж 720 с (рис. 4), було встановлено, що максимальні значення температур, які були виміряні за допомогою термопар, встановлених в точках 1, 2, 3, досягають значень 788°C , 943°C , 782°C , відповідно, приблизно на 300 с від початку

підпалювання вогнища класу В. Після вигорання вогнища класу В, як і в попередній серії випробувань, не спостерігалось горіння дерев'яних конструкцій та наявності жару, і після досягнення 20 хв. вогневих випробувань значення температур становили 95 °С, 107 °С, 99 °С, відповідно.

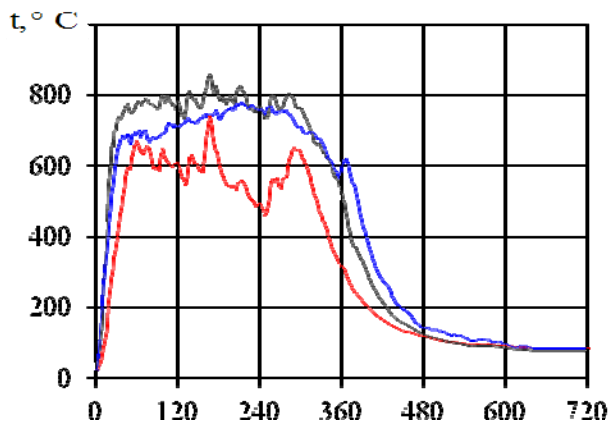


Рисунок 3 — Діаграма зміни в часі температур на поверхні дерев'яних конструкцій макета пожежної навантаги, що були оброблені вогнебіозахисною речовиною ДСА-1 способом поверхневого нанесення, при тривалості впливу вогнища класу В впродовж 720 с

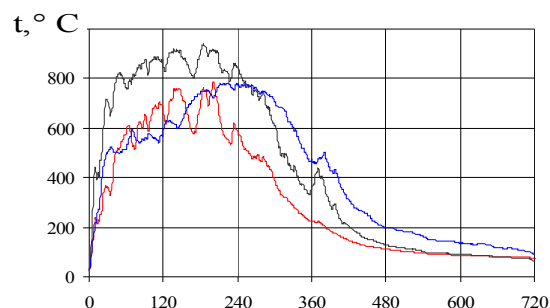


Рисунок 4 Діаграма зміни в часі температур на поверхні дерев'яних конструкцій макета пожежної навантаги, що були оброблені вогнебіозахисною речовиною ФСГ-2Д способом поверхневого нанесення, при тривалості впливу вогнища класу В впродовж 720 с

На рисунках 5 та 6 наведено стан дерев'яних конструкцій, які оброблені ВВБЗР ДСА -1 та ФСГ-2Д, після 720 с впливу вогнища класу В. З рисунків видно, що прогорання дошок товщиною 25 мм не відбулося, лише обвуглився поверхневий шар деревини.

Узагальнені результати досліджень щодо визначення відносної втрати маси дерев'яних брусків макету пожежної навантаги, які було оброблено ВВБЗР ДСА-1 та ФСГ -2Д, наведено в таблиці 1.

Таблиця 1 — Узагальнені результати досліджень щодо визначення відносної втрати маси дерев'яних брусків макета пожежної навантаги, які було оброблено ВВБЗР ДСА-1 та ФСГ-2Д

Досліджувані зразки деревини	Тривалість вигорання вогнища класу В, с					
	300	720	300	720	300	720
	Початкова маса, кг		Маса після досліджень, кг		Відносна втрата маси, %	
Дерев'яні конструкції, що оброблені засобом ДСА-1	13,6	13,8	12,0	9,7	12	30
Дерев'яні конструкції, що оброблені засобом ФСГ-2Д	13,3	13,5	11,2	9,9	16	28

Дані таблиці 5 вказують на те, що швидкість вигорання макетів (втрата маси макетів в часі), вогнезахисених ВВБЗР ДСА-1 та ФСГ-2Д, практично однакова та становить 0,005÷0,006 кг/с. Швидкість вигорання, визначена за 300 с та 720 с вогневих випробувань, майже не

відрізняється. Це явище можна пояснити утворенням модифікованого антипіренами поверхневого шару коксу, що перешкоджає утворенню джерела займання на поверхні деревини у вигляді жару. Тому, після завершення впливу вогнища класу В, самостійного горіння вогнезахисних дерев'яних конструкцій не спостерігалось. Проведені експериментальні дослідження підтверджують справедливість феноменологічних моделей процесів вогнебіозахисту деревини з використанням ВВБЗР ДСА-1 та ФСГ-2Д, запропонованих в роботах [6, 7].



Рисунок 5 — Стан дерев'яної конструкції, що оброблена ВВБЗР ДСА-1, після 720 с впливу вогнища класу В



Рисунок 6 — Стан дерев'яної конструкції, що оброблена ВВБЗР ФСГ-2Д, після 720 с впливу вогнища класу В

Отже, в результаті проведених полігонних випробувань встановлено, що для протипожежного захисту дерев'яних конструкцій дахів доцільно використовувати ВВБЗР ФСГ-2Д або ДСА-1, оскільки їх застосування (методом поверхневого просочення) дає можливість стримувати пожежу на її початковій стадії розвитку протягом часу, що відповідає нормативу прибуття пожежних підрозділів на місце пожежі в містах та сільській місцевості.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ГОСТ 30219-95 Древесина огнезащитная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение.
2. ДСТУ ГОСТ 15.001:2009. СРПП. Продукция производственно-технического назначения.
3. ГОСТ 16363-98. Средства огнезащиты для древесины. Методы определения огнезащитных свойств.
4. Ніжник В.В., Жартовський В.М., Жартовський С.В., Гутник О.П. Вогнебіозахист деревини та дерев'яних конструкцій куполів культових споруд // Науковий вісник УкрНДІПБ: Науковий журнал. – 2011. – № 2 (24). – С. 1 – 8.
5. ГОСТ 20022.6-93 Защита древесины. Способы пропитки.
6. Жартовский В.М., Нижник В.В., Жартовский С.В., Добростан А.В. Пассивная противопожарная защита деревянных конструкций куполов церквей с применением пропиточных составов. // Пожаровзрывобезопасность: научн.-техн. журнал, «Пожнаука», Москва, 2013, т. 22, №3 – С.31 – 37.
7. Жартовський С.В., Добростан О.В. Феноменологічна модель вогнезахисту деревини із застосуванням водної вогнебіозахисної речовини ФСГ-2. // Науковий вісник УкрНДІПБ: Науковий журнал. – 2012. – № 2 (26). – С. 42 – 49.

