

*К.І. Соколенко, В.М. Жартівський, д.т.н., професор, Ю.В. Цапко, к.т.н., с.н.с.
(Український науково-дослідний інститут пожежної безпеки МНС України)*

ДОСЛІДЖЕННЯ УМОВ ЗАСТОСУВАННЯ ВОГНЕЗАХИЩЕНОЇ ДЕРЕВИНИ НА ОБ'ЄКТАХ РІЗНОГО ПРИЗНАЧЕННЯ

Наведено результати досліджень щодо підвищення ефективності захисту об'єктів шляхом переведення застосованої в них деревини до групи важкогорючих матеріалів.

Спектр використання матеріалів та конструкцій з деревини у будівництві дуже широкий. З огляду на той факт, що саме деревина є основним провідником поширення полум'я, практика висуває все більш високі вимоги до ефективності вогнезахисних засобів, а також до якості вогнезахисної деревини. Не менш ніж 80 % від загальної кількості пожеж виникають у житловому секторі, громадських і виробничих будинках, де деревина є значним пожежним навантаженням. Ефективність протипожежного захисту об'єктів різного призначення підвищується із застосуванням вогнезахисної деревини, яка відповідає вимогам нормативних документів.

Ці проблеми обумовили прийняття нормативного документа ДБН В.1.1-7 [1], який вимагає матеріали та конструкції з деревини різноманітного призначення обробляти засобами вогнезахисту, які забезпечують I групу вогнезахисної ефективності згідно з ГОСТ 16363 [2].

Цим зумовлено проведення наукових досліджень, спрямованих на вирішення питань щодо підвищення ефективності протипожежного захисту об'єктів різного призначення шляхом переведення застосованої в них деревини до групи важкогорючих матеріалів.

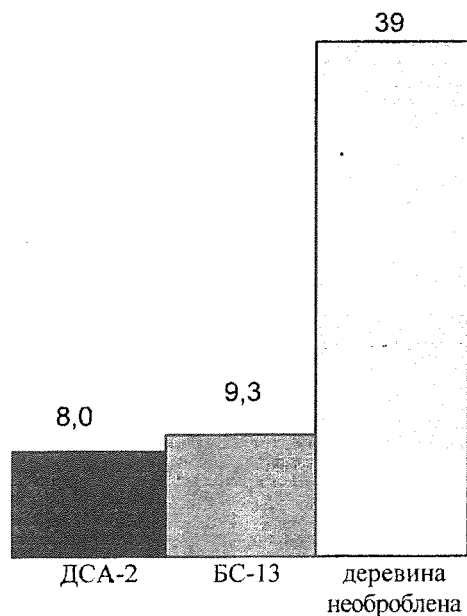


Рис. 1. Втрата маси зразків (Δm, %) необробленої деревини та вогнезахисної сумішами ДСА-2 та БС-13.

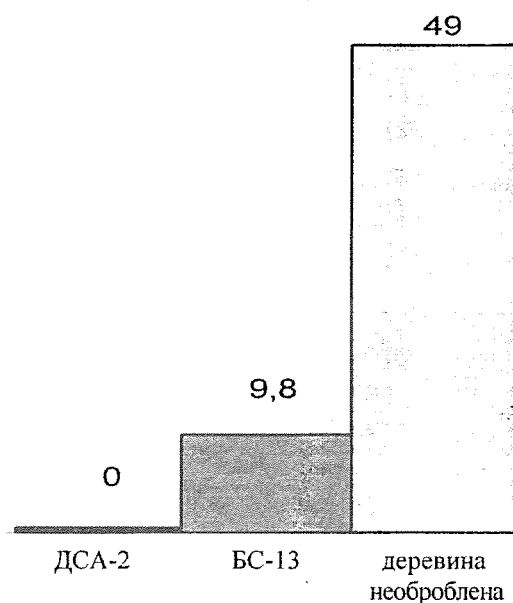


Рис. 2. Індекс поширення полум'я по поверхні зразків необробленої деревини та вогнезахисної сумішами ДСА-2 та БС-13.

З метою встановлення відповідності вогнезахисних властивостей деревини, обробленої сумішами фосфатів та сульфатів амонію (ДСА-2) та карбонату натрію і борної кислоти

(БС-13), вимогам ГОСТ 30219 [3], проведено експериментальні дослідження для визначення вогнезахисної ефективності просочувальних засобів згідно з [2], та індексу поширення полум'я згідно з ГОСТ 12.1.044 [4]. Результати досліджень з визначення ефективності вогнезахисту деревини, порівняно з необробленою деревиною (рис. 1, 2), показали втрату маси для вогнезахищеної деревини 8 % (ДСА-2) та 9,3 % (БС-13), а індекс поширення полум'я рівний 0 (ДСА-2) та 9,8 (БС-13). Встановлено, що оброблена деревина (за умови поглинання маси сухих солей ДСА-2 - 46,9 кг/м³ та БС-13 - 75,8 кг/м³ відповідно) забезпечує I групу вогнезахисної ефективності.

Із-за широкого застосування деревини в будівництві, проведено дослідження з визначення групи горючості деревини згідно з [4], результати яких наведено на рис. 3.

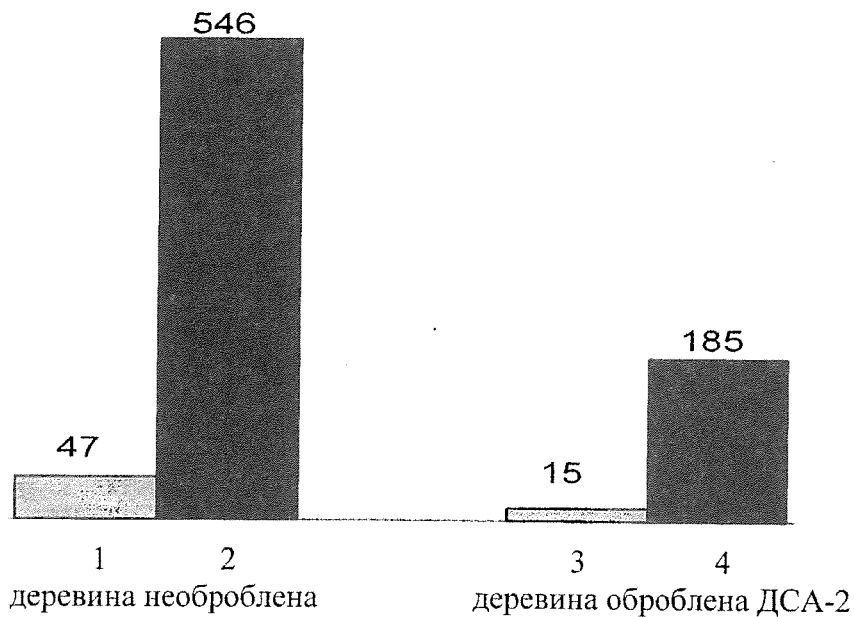


Рис. 3. Втрата маси зразків Δm , % (1, 3) та максимальна зміна температури газоподібних продуктів горіння Δt , °C (2, 4).

За початкової температури газоподібних продуктів горіння $T = 200$ °C, при дії полум'я пального на вогнезахищений зразок сумішшю ДСА-2, температура газоподібних продуктів горіння зменшилась та становила $T \leq 185$ °C. Таким чином, деревина, оброблена сумішшю ДСА-2, відноситься до групи важкогорючих матеріалів, а необроблена – до горючих середньої займистості.

Для визначення можливості застосування вогнезахищеної деревини, як будівельного матеріалу на об'єктах різного призначення, в тому числі на шляхах евакуації, були проведені дослідження згідно з [1], а саме займистості, горючості, димоутворювальної здатності та токсичності продуктів горіння.

Займистість зразків деревини визначали згідно з ДСТУ Б В.1.1-2 (ГОСТ 30402) [5] при заданих рівнях впливу на поверхню зразків теплового потоку та полум'я від джерела запалювання (рис. 4).

Встановлено, що під час дії теплового потоку з критичною поверхневою густиною 20 кВт/м² відбувалось займання необроблених зразків деревини (1). Займання вогнезахищених зразків деревини (2) при значенні поверхневої густини теплового потоку 35 кВт/м² протягом 900 секунд не спостерігалось, що класифікує їх як важкозаймистий матеріал.

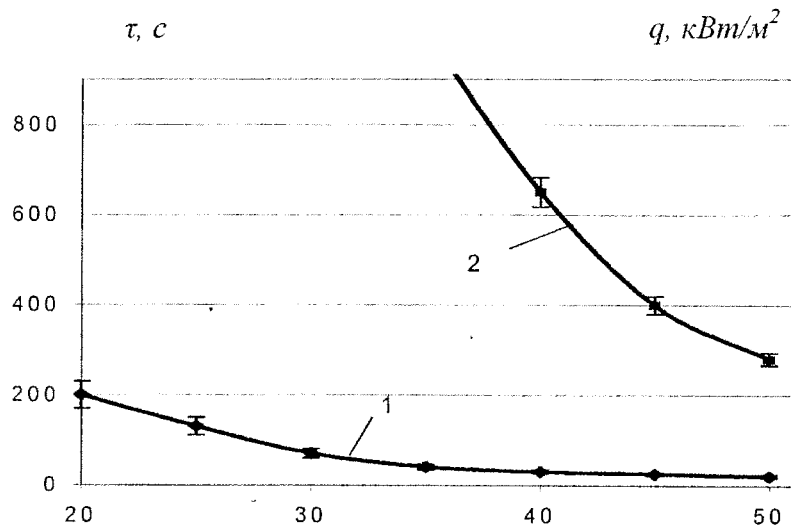


Рис. 4. Залежність часу спалахування τ від поверхневої густини теплового потоку q : необроблені зразки деревини (1); оброблені зразки (2).

Для отримання більш повної інформації щодо горючості деревини, як будівельного матеріалу, проведено дослідження згідно з ДСТУ Б В.2.7-19 [6] необроблених та вогнезахисених сумішшю ДСА-2 зразків деревини. Дослідження проводились на зразках деревини сосни з поглинанням маси сухих солей 64 kg/m^3 . Під час проведення досліджень визначали температуру димових газів, тривалість самостійного горіння зразків, довжину пошкодження та втрату маси зразків (рис. 5).

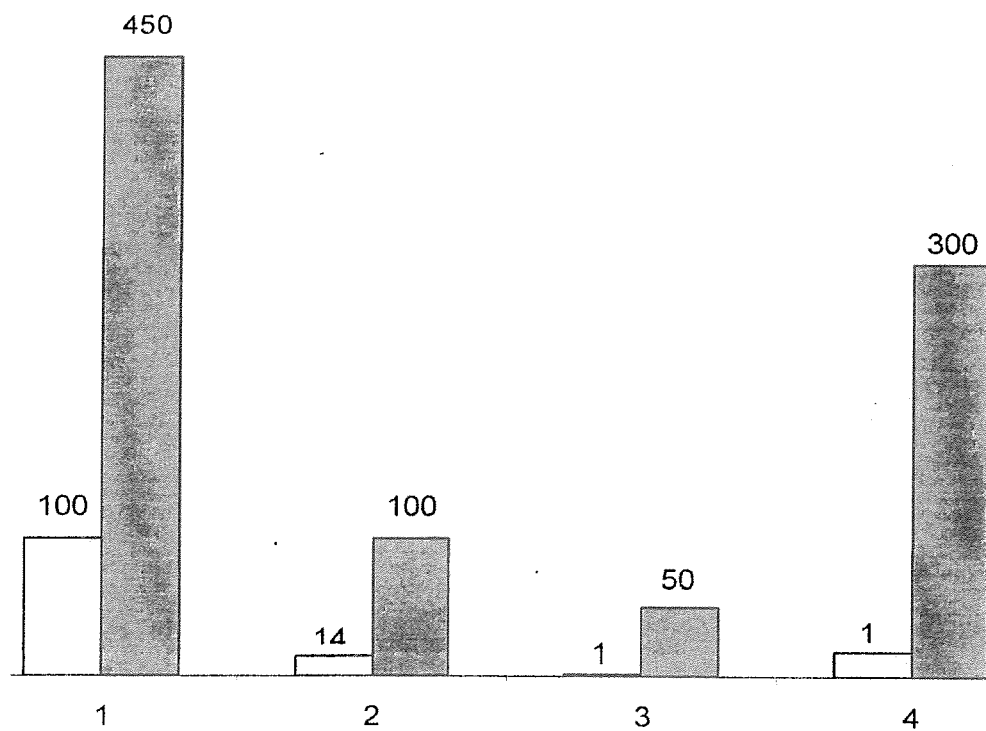


Рис. 5. Визначення групи горючості деревини згідно з [6] (□ - вогнезахисена деревина, ■ - необроблена деревина):

1 - температура димових газів (T , °C); 2 - ступінь пошкодження зразків за довжиною (S_L , %); 3 - ступінь пошкодження зразків за масою (S_m , %); 4 - тривалість самостійного горіння (τ , с).

У результаті досліджень (рис. 5) встановлено, що деревина, вогнезахищена сумішшю фосфатів та сульфатів амонію і полімерного антисептика "Гембар", відноситься до будівельних матеріалів помірної горючості (Г2), а необроблену деревину класифіковано як будівельний матеріал підвищеної горючості (Г4).

Згідно з [4] визначено димоутворювальну здатність необроблених та оброблених сумішшю ДСА-2 зразків деревини. Дослідження показали (рис. 6) значне зменшення (в 15 разів) коефіцієнта димоутворення для вогнезахищених зразків деревини та їх перехід з групи матеріалів з високою димоутворювальною здатністю (для необроблених зразків) до групи матеріалів з помірною димоутворювальною здатністю.

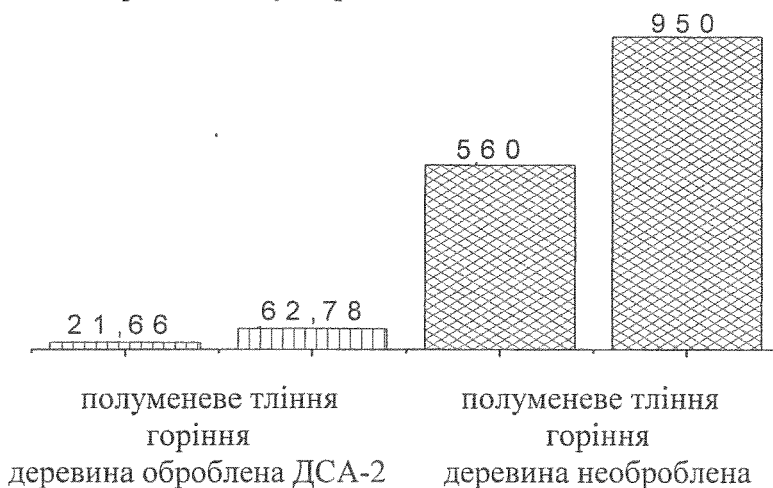


Рис. 5. Значення коефіцієнта димоутворення (D_m , m^2/kg) у режимах полумєневого горіння та тління зразків деревини необробленої та обробленої ДСА-2

Згідно з [4] одним з основних небезпечних факторів пожежі, що впливають на людей, є токсичні продукти горіння. Під час виникнення пожежі вплив токсичних продуктів горіння може значно випереджувати дію інших факторів. Тому спільно з відділом гігієни та токсикології Інституту медицини транспорту МОЗ України були проведені відповідні токсикологічні випробування (табл. 1) дерев'яних елементів моторвагонного складу, що були оброблені просочувальними сумішами фосфатів та сульфатів амонію і полімерного антисептика "Гембар" (ДСА-1, ДСА-2).

Встановлено наявність карбоксигемоглобіну у крові лабораторних тварин, що привело до їх загибелі. Це свідчить про те, що смертельний ефект обумовлений дією монооксиду вуглецю. Мінімальне значення показника H_{CL50} , визначене за температури $400\text{ }^\circ\text{C}$ складає для деревини, обробленої ДСА-1 - $62,5\text{ г/м}^3$ і для ДСА-2 - $73,3\text{ г/м}^3$ відповідно, було використане для встановлення величини показника токсичності продуктів горіння згідно з класифікацією за [4]. За цим показником досліджені матеріали відносяться до помірно небезпечних матеріалів.

Таблиця 1

Результати токсикологічних випробувань продуктів горіння обробленої деревини просочувальними сумішами ДСА-1 та ДСА-2

400 °C				750 °C			
ДСА-1		ДСА-2		ДСА-1		ДСА-2	
H_{CL50} , $г/м^3$	$HbCO$, %	H_{CL50} , $г/м^3$	$HbCO$, %	H_{CL50} , $г/м^3$	$HbCO$, %	H_{CL50} , $г/м^3$	$HbCO$, %
62,5	65,2	73,3	62,8	68,4	62,7	84,2	57,8

Таким чином, встановлено, що застосування засобу на основі фосфату та сульфату амонію і антисептика "Гембар" переводить деревину у стан помірної горючості (Г2), важкозаймистий (В1), з помірною димоутворювальною здатністю (Д2), за токсичністю продуктів горіння - помірнонебезпечний (Т2).

За цими показниками пожежної безпеки, вогнезахищена деревина, як будівельний матеріал, дозволяється до застосування для внутрішнього облаштування приміщень в тому числі на шляхах евакуації.

ЛІТЕРАТУРА

1. ДБН В.1.1-7-2002 Пожежна безпека об'єктів будівництва. – К., 2003. (Держбуд України).
2. ГОСТ 16363-98 Межгосударственный стандарт. Средства огнезащитные для древесины. Методы определения огнезащитных свойств. – К.: Изд-во стандартов, 2000.
3. ГОСТ 30219-95. Межгосударственный стандарт. Древесина огнезащитная. Общие технические требования. Методы испытаний. Транспортирование и хранение. – К., 1997. (Госстандарт України).
4. ГОСТ 12.1.044–1989 Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения: - М.: Издательство стандартов, 1990. - 143 с.
5. ДСТУ Б В.1.1–2–97 (ГОСТ 30402–96) Матеріали будівельні. Метод випробування на займистість. - К., 1997. - 28 с. (Укрархбудінформ).
6. ДСТУ Б В.2.7-19-95 (ГОСТ 30244-94) Матеріали будівельні. Методи випробувань на горючість.

УДК 641.84

А.Д.Кузик, к.ф.-м.н. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності)

ПРО ПОЖЕЖНУ БЕЗПЕКУ ЛІСІВ НА ТЕРИТОРІЯХ ЗАПОВІДНИКІВ УКРАЇНСЬКИХ КАРПАТ

Розглядається стан забезпечення пожежної безпеки заповідних територій Українських Карпат на прикладі Карпатського національного природного парку

Захист лісів від пожеж є одним із найважливіших заходів щодо забезпечення існування лісу як екологічної системи. В умовах Карпат, які є унікальними з точки зору флори та фауни, не тільки в Україні, а й у світі, лісова пожежа може мати катастрофічні наслідки.

Охорона гірських лісів, в тому числі, і від пожеж, покладена на лісові господарства [1]. Особливої уваги заслуговують національні природні парки та заповідники, охорона яких від пожеж має важливе значення не лише з економічної та екологічної точки зору, а і з огляду на збереження рідкісних рослин та тварин. На території Українських Карпат утворено п'ять заповідників [2]: Карпатський національний природний парк, Карпатський біосферний заповідник, парк „Сколівські Бескиди”, Вижницький національний природний парк та заповідник „Горгани”. Вони охоплюють територію площею понад 157 тис. га (рис. 1).

Одним із основних напрямків діяльності заповідника є забезпечення пожежної безпеки на його території як однієї з складових частин екологічної безпеки. Тому актуальним є аналіз стану забезпечення пожежної безпеки, який спробуємо провести на прикладі Карпатського національного природного парку (КНПП), розташованого на території Івано-Франківської області. Парк заснований у 1980 році, його площа становить 50,3 тис га. Вибір об'єкта