

УДК 614.841.42

ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНЕ ВИЗНАЧЕННЯ ВПЛИВУ РОЗВЕДЕННЯ РОЗЧИНІВ ВОГНЕЗАХИСНИХ ЗАСОБІВ НА ЕФЕКТИВНІСТЬ ЗАГОРОДЖУВАЛЬНИХ СМУГ

Р.В. Ліхньовський, канд.хім.наук, М.В. Білошицький, канд.хім.наук, ст.наук. співр., С.В. Жартовський, канд.техн.наук, ст.наук. співр., М.І. Копильний, О.В. Корнієнко
Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, Україна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО СТАТТЮ

Надійшла до редакції: 28.04.2017
Пройшла рецензування: 07.06.2017

КЛЮЧОВІ СЛОВА:

загороджувальні смуги, розчини засобів з вогнезахисними властивостями, ефективність смуг у локалізації пожеж

АНОТАЦІЯ

Проведено дослідження з визначення ефективності загороджувальних смуг, утворених нанесенням розчинів вогнезахисних засобів. Оцінено вплив розведення робочого розчину водою на ефективність смуг у локалізації низових лісових пожеж слабкої інтенсивності.

Вступ. Пожежі у природних екосистемах завдають великих збитків, а у випадку недосконалої організації боротьби з ними може постраждати населення, яке проживає в зоні їх поширення. Висока температура повітря, тривала відсутність опадів призводять до значного висушування ґрунту та створення передумов для виникнення пожежі. Найчастіше пожежі у природних екосистемах виникають у південних і східних областях України. Основними причинами виникнення пожеж у природних екосистемах є діяльність людини, природні фактори, самозаймання торфу та спалювання залишків сільськогосподарської продукції.

Так, в 2016 році зареєстровано 13 185 випадків пожеж в природних екосистемах [1]. На початку пожежонебезпечного періоду (березень-травень) основною причиною виникнення лісових пожеж є випалювання сухої рослинності та її залишків на сільгоспугіддях і придорожніх смугах поруч із лісовими масивами.

Одним із способів локалізації пожеж у природних екосистемах є застосування загороджувальних смуг, створених з водних розчинів вогнезахисних засобів [2]. Застосування хімічних речовин для гасіння лісових пожеж та їх локалізації за допомогою загороджувальних смуг описано у джерелах [3, 4].

Метою роботи було проведення досліджень з визначення ефективності загороджувальних смуг для локалізації низових лісових пожеж слабкої інтенсивності в залежності від розведення водою розчинів вогнезахисних засобів. У роботі для створення

загороджувальних смуг було використано воду, робочі водні розчини «Антипіреново-антисептичної просочувальної композиції для деревини» [5] та вогнезахисного засобу «АРГУСПРОФІ» [6].

Методика дослідження. Сутність методики досліджень полягає в експериментальному визначенні можливості застосування водних розчинів вогнезахисних речовин для створення загороджувальних смуг, а також встановленні їх оптимальних концентрацій.

Дослідження проводилися за однакової витрати робочих розчинів на наземний горючий матеріал, яка становила 500 г/м². Під час досліджень визначали оптимальні концентрації водних розчинів вогнезахисних речовин для створення загороджувальних смуг.

У роботі використовували спеціальне залізне квадратне деко з довжиною сторін (90 ± 5) см і висотою борту (5,5 ± 0,5) см.

У дослідженнях використовували суміш наземних горючих матеріалів (опалих хвоїнок, дрібних гілочок, кори, шишок), притаманній насадженням хвойних порід, які за шкалою оцінки пожежної небезпеки земель, відносяться до найбільш пожежонебезпечних насаджень.

Горючі матеріали спочатку кондиціонували у термошафі протягом 24 годин за температури (45 ± 2) °С, відбирали масу (1000 ± 10) г і рівномірно розподіляли по всій площі дека після чого робочим розчином, за допомогою ручних пристроїв розпилення, здійснювалося оброблення ділянки шириною (50 ± 1) см (рис. 1), яка буде використовуватись як загороджувальна смуга.

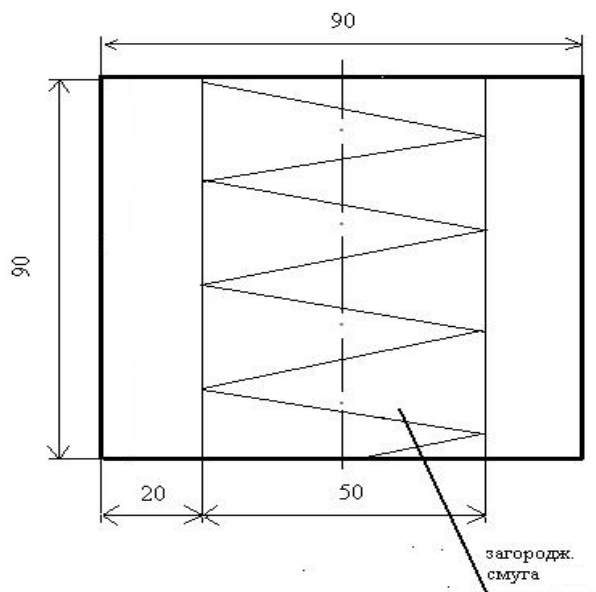


Рисунок 1 - Схематичне розташування у деці полоси розбризкування бензину та загороджувальної смуги

Витрату робочого розчину (R) на створення загороджувальної смуги визначали за формулою:

$$R = (m_1 - m_0) / F, \quad (1)$$

де: F - площа загороджувальної смуги, м²;
 m₁ - маса робочого розчину у пристрої розпилення перед нанесенням, г;

m₀ - маса робочого розчину, що залишився у пристрої розпилення після нанесення, г.

Після створення загороджувальної смуги, підготовлений зразок кондиціонували у камері

тепла та вологи протягом 4 годин за температури (45 ± 2) °С. Через 30 хвилин після кондиціонування проводили дослідження.

Для розпалювання горючих матеріалів пульверизатором наносили бензин А-92 у кількості (25±2) мл. Ширина полоси розбризкування бензину становила (5 ± 1) см (рис. 2).

Підпал горючого матеріалу здійснювали з навітряної сторони вздовж паралельної до загороджувальної смуги сторони дека. Швидкість руху повітря становила (1,0 ± 0,1) м/с.

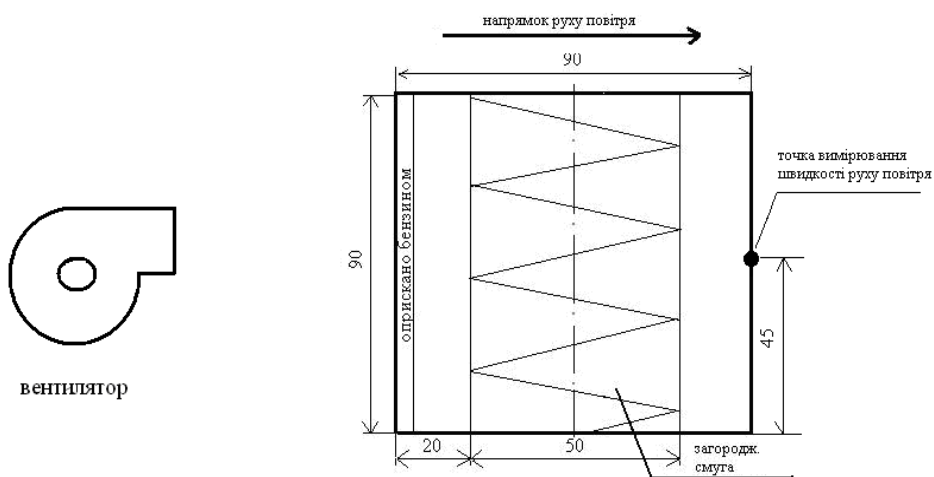


Рисунок 2 - Схематичне розташування полоси розбризкування бензину та точки вимірювання швидкості руху повітря

Після підпалу горючого матеріалу візуально спостерігали за проходженням полум'я через загороджувальну смугу та

фіксували такі дані – висота полум'я крайки пожежі перед загороджувальною смугою,

максимальна глибина входження полум'я в загороджувальну смугу.

Загороджувальна смуга вважалася ефективною, якщо максимальна глибина входження полум'я в загороджувальну смугу у двох дослідах не перевищує 1/2 від її ширини.

Порівняння вогнезахисних властивостей робочих розчинів, що визначені ефективними, по відношенню один до одного, здійснювали за глибиною входження полум'я в загороджувальну смугу. Вогнезахисні властивості робочого розчину вважаються кращими за менших значень глибини входження полум'я в загороджувальну смугу.

Експериментальні дослідження. Дослідження проводилися у приміщенні

лабораторії за таких умов: температура повітря – 18-20,0 °С; відносна вологість повітря – 44-45 %; атмосферний тиск – 640-645 мм. рт. ст.

Витрата нанесення розчинів вогнезахисних засобів – 500 г/м²

Результати з визначення ефективності загороджувальних смуг, створених із використанням водних розчинів «Антипіреново-антисептичної просочувальної композиції для деревини», наведено у таблиці 1 та на рисунку 3. Результати з визначення ефективності загороджувальних смуг, створених із використанням водних розчинів вогнезахисного засобу «АРГУСПРОФІ», наведено у таблиці 2 та на рисунку 4.

Таблиця 1 - Результати з визначення ефективності загороджувальної смуги

Показники	Результати			
	Початковий робочий розчин з концентрацією 50 %		Початковий робочий розчин розведений водою у співвідношенні 1:1	
	1 дослід	2 дослід	1 дослід	2 дослід
Максимальна глибина входження полум'я в загороджувальну смугу, мм	240	230	прогоріла	прогоріла
Висота полум'я крайки пожежі перед загороджувальною смугою, см	35	32	35	34
Висновок про ефективність загороджувальної смуги	Загороджувальна смуга вважається ефективною		Загороджувальна смуга вважається не ефективною	



(а)



(б)



(с)

Рисунок 3 - Проходження полум'я крізь загороджувальну смугу утворену нанесенням антипіреново-антисептичної просочувальної композиції: (а) – підпал суміші горючих матеріалів; (б) – початковий робочий розчин; (с) – розведений водою початковий робочий розчин у співвідношенні 1:1.

Таблиця 2 – Результати з визначення ефективності загороджувальної смуги

Показники	Результати			
	Початковий робочий розчин		Початковий робочий розчин розведений водою у співвідношенні 1:1	
	1 дослід	2 дослід	1 дослід	2 дослід
Максимальна глибина входження полум'я в загороджувальну смугу, мм	100	150	прогоріла	прогоріла
Висота полум'я крайки пожежі перед загороджувальною смугою, см	32	35	35	34
Висновок про ефективність загороджувальної смуги	Загороджувальна смуга вважається ефективною		Загороджувальна смуга вважається не ефективною	

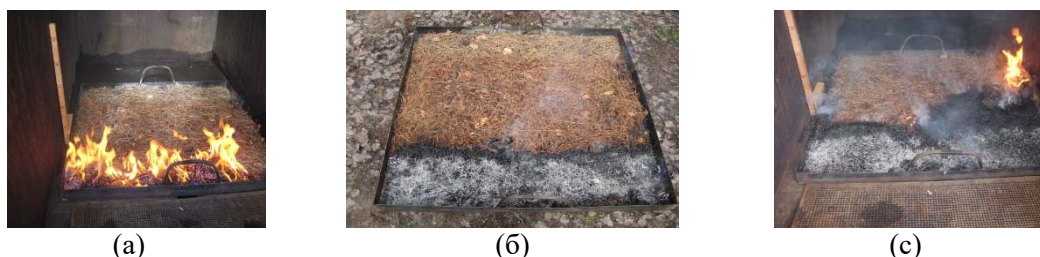


Рисунок 3 - Проходження полум'я крізь загороджувальну смугу утворену нанесенням вогнезахисного засобу «АРГУСПРОФІ»: (а) – підпал суміші горючих матеріалів; (б) – початковий робочий розчин; (с) – розведений водою початковий робочий розчин у співвідношенні 1:1.

Результати з визначення ефективності загороджувальних смуг, створених із використанням води, наведено на рисунку 5 та у таблиці 3. Ці смуги піддавалися вогневому

впливу одразу після їх створення (нанесення води) без висушування зразків у камері тепла та вологості за температури $(45 \pm 2) \text{ }^\circ\text{C}$.

Таблиця 3 – Результати з визначення ефективності загороджувальної смуги

Показники	Результати			
	З потоком повітря		Без потоку повітря	
	1 дослід	2 дослід	1 дослід	2 дослід
Максимальна глибина входження полум'я в загороджувальну смугу, мм	прогоріла (час прогару - 4 хв. 30 с)	прогоріла (час прогару - 5 хв. 02 с)	прогоріла (час прогару - 6 хв. 35 с)	прогоріла (час прогару - 7 хв. 02 с)
Висота полум'я крайки пожежі перед загороджувальною смугою, см	34	32	52	45
Висновок про ефективність загороджувальної смуги	Загороджувальна смуга вважається не ефективною		Загороджувальна смуга вважається не ефективною	



Рисунок 5 – Проходження полум'я крізь загороджувальну смугу створену нанесенням води: (а) – під дією потоку повітря; (б) – без потоку повітря.

Висновки. Одержані експериментальні дані свідчать, що ефективність загороджувальних смуг, створених нанесенням води на суміш горючих матеріалів, є низькою. Однозначно можна стверджувати, що смуги створені із застосуванням води є непридатними для локалізації низових лісових пожеж слабкої інтенсивності.

Загороджувальні смуги створені з «Антипіреново-антисептичної просочувальної композиції для деревини» та вогнезахисного засобу «АРГУСПРОФІ» розведеними з водою у співвідношенні 1:1 є малоєфективними. Такі смуги прогорають в результаті чого

відбувається подальше поширення полум'я наземним горючим матеріалом.

Краще зарекомендували себе смуги створені нанесенням початкових робочих розчинів «Антипіреново-антисептичної просочувальної композиції для деревини» і «АРГУСПРОФІ». Вони характеризуються високою ефективністю і можуть бути рекомендовані для локалізації низових лісових пожеж слабкої інтенсивності.

За показником максимальної глибини входження полум'я в загороджувальну смугу найефективнішим засобом виявився

«АРГУСПРОФІ», який забезпечив найменше прогоряння нанесеної смуги.

З метою визначення ефективності загороджувальних смуг, створених із застосуванням засобів «Антипіреново-

антисептичної просочувальної композиції для деревини» та «АРГУСПРОФІ», в реальних умовах і підтвердження лабораторних досліджень заплановано проведення натурних випробувань.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Аналітичний огляд стану техногенної та природної безпеки в Україні за 2016 рік./ Державна служба з надзвичайних ситуацій, Український науково-дослідний. – Київ, 2017. – у друці.
2. Р.В. Ліхновський, М.В. Білошицький, В.О. Боровиков, С.В. Жартовський, М.І. Копильний, О.В. Корнієнко./ Загороджувальні смуги як спосіб локалізації пожеж у природних екосистемах. – Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека. – № 2 (2). – 2016. – С. 55-59.
3. Рекомендации по обнаружению и тушению лесных пожаров (Утв. Рослесхозом 17.12.97). – 77с.
4. T. van Nao. Forest Fire Prevention and Control. / Springer-science+business media, B.V. – 1982. – 239 p.
5. Пат. 99800 Україна, Антипіреново-антисептична просочувальна композиція для деревини / Борис О.П., Білошицький М.В., Копильний М.І., Корнієнко О.В., Малаштан М.В., власник Український науково-дослідний інститут цивільного захисту, опубл. 25.06.2015
6. ТУ У 20.5-40884080- 001 :2016 Просочувальна вогнебіозахисна речовина для деревини "АРГУСПРОФІ". Технічні умови.

EXPERIMENTAL DETERMINATION OF THE INFLUENCE OF SOLUTION OF AGENTS OF FIRE-PROOF MEASURES ON THE EFFECTIVENESS OF THE BARRIER STRIPS

R. Likhnovskiy, Candidate of Chemical Sciences, M. Biloshytskyi, Candidate of Chemical Sciences, Senior Research Fellow, S. Zhartovskiy, Candidate of Technical Sciences, Senior Research Fellow, M. Kopylnyi, O. Korniienko
The Ukrainian Civil Protection Research Institute, Ukraine

KEYWORDS

control lines, solutions of agents with fire retardant properties, the efficiency of lines in localization of fires

ANNOTATION

It has been conducted a research of determination of the effectiveness of control lines formed by applying solutions of fire retardant agents. It is estimated the influence of solution of working agents by water on efficiency of lines in localization of ground wild fires of weak intensity.

ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ ВЛИЯНИЯ РАЗВЕДЕНИЯ РАСТВОРОВ ОГНЕЗАЩИТНЫХ СРЕДСТВ НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЗАГРАДИТЕЛЬНЫХ ПОЛОС

Р.В. Лихневский, канд. хим. наук, Н.В. Белошицкий, канд. хим. наук, ст. научн. сотруд., С.В. Жартковский, канд. техн. наук, ст. научн. сотруд., Н.И. Копыльный, А.В. Корниенко
Украинский научно-исследовательский институт гражданской защиты, Украина

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА

заградительные полосы, растворы средств с огнезащитными свойствами, эффективность полос в локализации пожаров

АННОТАЦИЯ

Проведены исследования по определению эффективности заградительных полос, образованных нанесением растворов огнезащитных средств. Проведено оценку влияния разведения рабочего раствора водой на эффективность полос при локализации низовых лесных пожаров слабой интенсивности