

ДОСЛІДЖЕННЯ ЗАЛЕЖНОСТІ ТЕПЛООВОГО ВИПРОМІНЮВАННЯ ВІД ТИПУ ЛІСОВОЇ ПОЖЕЖІ

Nahirniak Y.

EXPLORING THE RELATIONSHIP BETWEEN HEAT EMISSION AND THE TYPE OF FOREST FIRE

Пожежі в екосистемах – надзвичайні ситуації, що спричиняють масовані збитки як в природньому середовищах, так і техногенному. Поряд з цим негативного впливу теплового випромінювання пожежі піддаються і оперативно-рятувальні підрозділи під час їх ліквідації.

Ключові слова: протипожежна техніка, теплове випромінювання, пожежа в екосистемах.

Лісові пожежі є природною надзвичайною ситуацією в екосистемах, що призводить до катастрофічного впливу на довкілля. Вони виникають під дією комплексу природних та антропогенних чинників. Наслідки пожеж включають погіршення загального стану довкілля та можуть спричинити незворотні зміни в екосистемах. На основі таких наслідків деякі країни оголошують частину своїх територій зоною екологічного лиха (США, Португалія, Греція, Іспанія, Італія, Австралія). Крім того, ці пожежі становлять серйозну загрозу для здоров'я населення, провокуючи нові небезпечні хвороби та загострюючи хронічні захворювання в усіх вікових групах.

Виникнення лісових пожеж досить часто являється наслідком техногенного характеру, неправильним поводженням з вогнем людиною чи природніми аномальними температурами протягом довгого часу. Розглядаючи території України, додатковим фактором виникнення пожеж є збройна агресія російської федерації. Отже згідно статистичних даних кількість пожеж в екосистемах зростає, та частіше стає більш небезпечною.

Пожежі в екосистемах, як і пожежі техногенного характеру характеризуються процесом поширення, теплообміну та швидкості горіння. У ході вивчення процесів поширення полум'я, великою кількістю науковців вивчається розповсюдження конвективних потоків у закритих приміщеннях чи вплив на конструктивні елементи будівлі [1]. Аналізуючи лісові пожежі,

небезпека такого неконтрольованого полум'я полягає у наявності відкритого простору, та можливості зміни напрямку розповсюдження.

Для ліквідації наслідків пожеж в екосистемах залучається велика кількість пожежно-рятувальних підрозділів та спеціальної техніки, що дозволить якісно та швидко виконати поставлені задачі. Поряд з тим велику роль відіграє правильне розміщення пожежних підрозділів, а також унеможливлення чи зменшення шансу потрапляння особового складу та техніки у вогняну пастку. Однак незважаючи на це, техніка часто піддається значному тепловому випромінюванню та виходить з ладу, що унеможливорює виконання функцій за призначенням.

Визначення теплового потоку між пожежею та пожежно-рятувальною технікою проводять за рівнянням Стефана-Больцмана [2]:

$$q = \varepsilon_{np} \cdot 5,67 \left[\left(\frac{T_1}{100} \right)^4 - \left(\frac{T_2}{100} \right)^4 \right] \cdot \varphi_{1-2}, \quad (1),$$

де ε_{np} - зведений коефіцієнт чорноти системи, φ_{1-2} - кутовий коефіцієнт випромінювання.

Згідно з рівнянням та проведеними науковими дослідженнями, велику роль у зміні теплообміну відіграє взаємне розміщення об'єктів (кутовий коефіцієнт випромінювання), зведений коефіцієнт чорноти, а також тип матеріалу чи речовини, що горить. Розглядаючи це у призмі лісових пожеж, в залежності від біологічного характеру лісу відбуватиметься зміна температурного поля пожежі. [3]. Підставляючи величини температури отримані з практичних досліджень, що імітують пожежу лісу, можна помітити різницю теплового випромінювання при горінні хвойної та листяної деревини (рис.1).

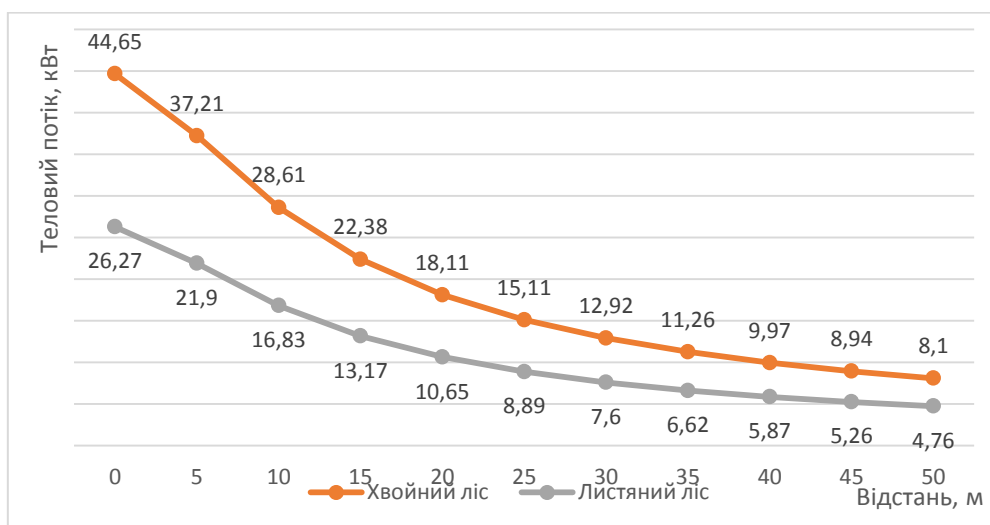


Рис. 1. Залежність величини теплового потоку від відстані при горінні хвойного та листяного типу дерев

Згідно отриманих результатів, можна спостерігати підтвердження залежності величини теплообміну між двома тілами від відстані. Поряд з цим, враховуючи величини теплового потоку отриманої при дослідженнях, виникає необхідність забезпечення пожежно-рятувальної техніки додатковим захистом чи впровадження методики розміщення автомобілів, що дозволить якісно та швидко забезпечувати ліквідацію наслідків пожеж в екосистемах без значних матеріальних збитків.

Список використаних джерел

1. Домінік А.М., Нагірняк Ю.М., Фреюк Д.В.(2024). Аналіз досліджень негативного впливу теплового потоку від осередку пожежі на навколишні об'єкти. Пожежна безпека, 45, 39-45. <https://doi.org/https://doi.org/10.32447/20786662.45.2024.05>
2. Семерак М. М. Математичне моделювання та дослідження величини теплового потоку факела пожежі / М. М. Семерак, А. М. Домінік, К. І. Мигаленко, Д. В. Руденко / Вісник ЛДУБЖД: Зб. наук. праць. – Львів: ЛДУ БЖД, 2013. – №. 7. – С. 225-230.
3. Renkas A. A., Popovych V. V., Pasnak I. V., Tovarianskyi V.I. (2025) Study of the effectiveness of extinguishing model fires of coniferous and deciduous wood. Naukovyi Visnyk Natsionalnoho Hirnychoho Universytetu. 2025, (1): 070 – 075. <https://doi.org/10.33271/nvngu/2025-1/070>