

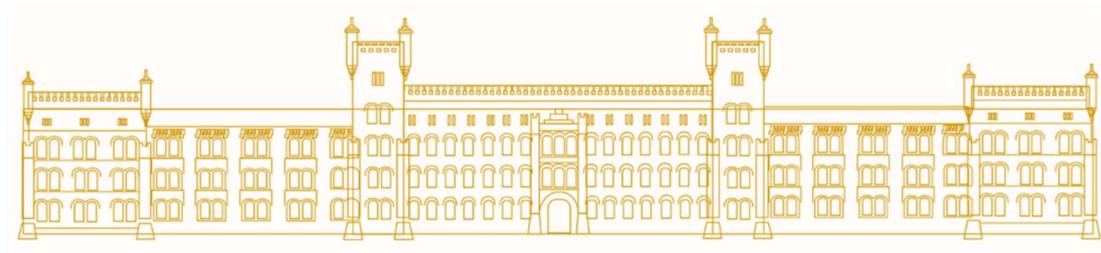
МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ  
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ  
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



# АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Збірник тез доповідей  
Міжнародної науково-практичної конференції*

*13 грудня 2024 року*



Львів – 2024

**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення** : збірник тез доповідей Міжнародної науково-практичної конференції, м. Львів, 13 грудня 2024 року. Львів: ЛДУБЖД, 2024. 229 с.

#### **РЕДКОЛЕГІЯ:**

<b>Василь ПОПОВИЧ</b>	доктор технічних наук, професор, проректор з наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, полковник служби цивільного захисту;
<b>Андрій ДОМІНІК</b>	кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника факультету пожежної та техногенної безпеки з навчально-наукової роботи Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, підполковник служби цивільного захисту;
<b>Мирослав КОВАЛЬ</b>	доктор педагогічних наук, професор, професор кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики Львівського державного університету безпеки життєдіяльності;
<b>Олег ПАЗЕН</b>	кандидат технічних наук, начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, підполковник служби цивільного захисту;
<b>Олександр ЛАЗАРЕНКО</b>	кандидат технічних наук, доцент, заступник начальника кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, полковник служби цивільного захисту;
<b>Андрій КУШНІР</b>	кандидат технічних наук, доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики Львівського державного університету безпеки життєдіяльності.

У збірнику тез Міжнародної науково-практичної конференції «Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення» висвітлено актуальні проблеми організації та забезпечення пожежної і техногенної безпеки об'єктів, функціонування систем протипожежного захисту, ліквідації надзвичайних ситуацій та застосування технічних засобів в умовах воєнного стану.

Для наукових, науково-педагогічних та педагогічних працівників закладів освіти, працівників наукових, виробничих установ, підрозділів ДСНС України, громадських і професійних організацій та здобувачів освіти.

Автори несуть відповідальність за зміст представлених публікацій, достовірність результатів і дотримання вимог академічної доброчесності.

УДК 614. 842

## ВИКОРИСТАННЯ ВОДИ І ВОГНЕГАСНИХ ХІМІЧНИХ РЕЧОВИН ПРИ ГАСІННІ ПОЖЕЖ НА ТОРФОВИЩАХ

*Сукач Р.Ю., канд. техн. наук, доцент*

*Кирилів Я.Б., канд. техн. наук, старший науковий співробітник*

*Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Пожежі на торфовищах завдають величезних збитків навколишньому середовищу і можуть призводити до техногенних катастроф. Однак торф'яні пожежі мало вивчені в порівнянні зі звичайними лісовими пожежами через відсутність відомостей про механізм запалення та поширення горіння в глиб шару торфу, а також через неповноту даних про теплофізичні та термодинамічні коефіцієнти торфу [1].

На даний час немає ефективних способів боротьби з торф'яними пожежами. Найбільш поширений спосіб зняття палаючого шару з використанням бульдозерів та пожежників. Цей спосіб не є безпечним для пожежно-рятувальної техніки та рятувальників та одночасно трудомісткий. На сьогоднішній день одним із способів запобігання торф'яним пожежам в Україні є використання обводнення раніше осушених боліт. Це безумовно знижує пожежну небезпеку, але не виключає її повністю для засушливої погоди. Тому основною науково-технічною проблемою в теорії торф'яних пожеж є дослідження граничних умов запалення шару торфу та його згасання [2].

Торф'яну пожежу можна ліквідувати, виконавши одну з таких умов [3]:

- перегоріти шлях до горючих матеріалів шляхом влаштування загороджувальних каналів;
- припинити доступ кисню до шарів торфу;
- збільшити вологість торфу до припинення горіння;
- збільшити зольність торфу до критичної (50 %), вище за яку торф'яна маса не горить.

Залежно від виду пожежі застосовуються наступні прийоми щодо його локалізації та ліквідації [4,5]:

- використання води та вогнегасних хімічних речовин;
- обкопування вогнищ горіння канавами за їх периметром до мінерального ґрунту;
- імпульсне гасіння із застосуванням авіабомб;
- електрична технологія безконтактного гасіння;
- створення загороджувальних перешкод;
- використання торф'яних стволів.

У практиці боротьби з торф'яними пожежами найпоширенішим способом є гасіння водою, розчинами вогнегасних хімічних складів та поверхнево-активних речовин. Однак вода для гасіння торф'яних пожеж малоефективна, так як вона має відносно високий поверхневий натяг і не змочує частинки торфу, що містять великий відсоток маслянистих бітумів тільки восени після дощів, але навіть узимку під сніговим покривом. Гасіння торф'яних пожеж водою ускладнюється ще й тим, що під час горіння утворюються так звані ями, окремі вогнища пожежі, що діють у внутрішніх шарах торфу. Торф необхідно зволожити до такої міри, щоб тієї кількості тепла, що виходить від вогнища горіння, виявилось недостатньо для подальшого підсушування торфу. Малоефективними при гасінні торф'яних пожеж виявляються і багато існуючих розчинів хімічних складів та поверхнево-активних речовин. У багатьох країнах світу як основа вогнегасних хімічних складів для гасіння торфу використовуються водорозчинні органічні солі карбонати, гідрокарбонати, фосфати, сульфати, рідке силікатне скло та інші. Проведені у Великобританії випробування вогнегасних та вогнезахисних хімічних складів показали, що найбільш високий ефект гасіння та довготривалого вогнезахисту досягаються при використанні води з добавками фосфатів амонію (добрив, що містять 18 % N та 50 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) змочувачів. При гасінні водою з добавками таких складів у поверхневому шарі матеріалу, що горить, створюється непроникна для повітря плівка [6].

Основними вогнегасними засобами для гасіння торф'яних полів та родовищ є вода або розчин змочувача (піноутворювача). Експериментальні дослідження показали, що для гасіння торф'яних пожеж доцільно використовувати ручні пожежні стволи з малою витратою (при поверхневому горінні) і торф'яні глибинні стволи (при глибинному горінні). Для підвищення ефективності гасіння торф'яних пожеж доцільно при роботі стволів передбачити подачу поверхнево-активних речовин (піноутворювача, змочувача). При великих витратах подачу поверхнево-активних речовин проводять з використанням змішувача, а при малих витратах (до 3 л/с) – поверхнево-активні речовини додають в проміжну ємність або цистерну із заданою концентрацією.

Пропонується для підвищення ефективності гасіння пожеж на торфовищах як змочувач використовувати вітчизняний вогнегасний піноутворюючий склад «БАРС S-2», розроблений науково-виробничим підприємством «ВОГНЕБОРЕЦЬ». «БАРС S-2» відноситься до біологічно «м'яких» речовин (біорозкладабельність - більше 80%). Температурний діапазон застосування від 0 до 50 °С [7].

Вогнегасна речовина «БАРС S-2» призначена для локалізації та гасіння пожеж твердих речовин та матеріалів, таких як деревина, папір, торф, гумотехнічні та текстильні вироби, полімерні матеріали. Ця речовина може застосовуватися на промислових підприємствах, у житловому секторі, лісових масивах та на торф'яних полях.

Механізм дії вогнегасної речовини полягає у підвищенні ефективності використання води при гасінні за рахунок збільшення її змочуючої здатності, зниження поверхневого натягу та зменшення розмірів крапель, а також в ізоляції палаючої поверхні піною низької кратності. Зниження потреби у воді важливо при гасінні пожеж далеко від водойм і пожежних гідрантів – у сільській місцевості, лісах та на торфовищах.

Ефект гасіння досягається за рахунок наступних факторів:

зниження поверхневого натягу води забезпечує високу змочуючу та проникну здатність. Це знижує займість пожежонебезпечних речовин класу А і дає можливість розчину проникати в шар торфу для локалізації та пригнічення глибинного горіння;

піна пригнічує займість пари при охолодженні палива;

збільшення часу стоку забезпечує більш тривале змочування поверхні, знижуючи ризик займання або повторного займання.

Піна, що утворюється з вогнегасної речовини, має низьку теплопровідність і високу відбивну здатність. Здатність піни, що одержується з вогнегасної речовини, прилипати до вертикальних поверхонь дозволяє рекомендувати її для захисту від вогню об'єктів, що знаходяться у безпосередній близькості від вогнища пожежі. Для гасіння пожеж застосовуються робочі водні розчини вогнегасної речовини у вигляді розпилених та компактних струменів, піни низької кратності. Вибір технічних засобів та їх кількості для гасіння торф'яних пожеж визначається їх площею та глибиною прогорання торфу у вогнищі горіння. Найбільшу ефективність вогнегасне речовина має за глибини прогорання торфу до 40 см. Для гасіння пожеж на торфовищах при глибині прогорання торфу до 40 см на поверхню торфу, що горить, подається піна низької кратності до створення шару завтовшки 20-40 см. Після руйнування піни (приблизно через 10-15 хв) необхідно подати піну повторно до створення шару завтовшки 30-40 см. Діючи так, піну подають до повної ліквідації пожежі. Для економії вогнегасної речовини допускається у початковій стадії гасіння пожежі для отримання шару піни використовувати 1,0%-ний розчин, потім застосовувати 0,4%-ні розчини. На завершальній стадії можна використовувати воду без вогнегасної речовини. Орієнтовна витрата робочого розчину на гасіння торфових пожеж при глибині прогорання торфу до 40 см становить 30-90 л/м<sup>2</sup>, піноутворювача – 0,2-0,6 л/м<sup>2</sup>. Глибинні торф'яні пожежі можна ефективно гасити з поверхні, нагнітаючи розчин вогнегасної речовини через пробурені отвори. Оптимальні радіуси гасіння торф'яними глибинними стволами становлять 1,5 м за час, що дорівнює 1-2 хв, що дозволяє оперативно переміщати стволи по фронту пожежі, локалізуючи та проводячи гасіння вогнища [8].

Успіх гасіння торф'яних пожеж досягається підготовкою органів управління, сил та засобів задіяних в організації гасіння пожеж, здійснення моніторингу потенційно пожежонебезпечних місць, екстремому реагуванні на їх виникнення, організації ефективної розвідки та своєчасного висування в зону пожежі і розгортання необхідних сил та засобів, запасом необхідної кількості вогнегасних засобів, постійною взаємодією з місцевими органами влади, організацією системи управління, безперервною та послідовною роботою до її повного завершення. Застосування способів і технологій, що забезпечують найбільш ефективно гасіння та впровадження у практику нових вискоелективних хімічних складів дозволить значно скоротити тривалість та площі гасіння лісових пожеж, зменшити економічні витрати, а найголовніше дозволить зменшити кількість особового складу та спеціальної техніки.

#### ЛІТЕРАТУРА

1. Сукач Р. Ю., Ковалишин В. В., Кирилів Я. Б. Зниження пожежної небезпеки торф'яників, торфорозробок та способи і протипожежне обладнання для підвищення ефективності їх гасіння. *Пожежна безпека*: зб. наук. пр. Львів: ЛДУ БЖД, 2019. № 35. С. 75–82.
2. Керівництво для учасників гасіння лісових пожеж у білоруському і українському секторах зони відчуження Чорнобильської АЕС. OSCE. Фрайбург - Гомель – Киев –2016.
3. Сукач Р. Ю. Ковалишин В. В., Кирилів Я. Б., Тактика гасіння та протипожежне обладнання для ліквідації пожеж в екосистемах торф-ліс. *Sciences of Europe : The journal is registered and published in Czech Republic. Articles in all spheres of sciences are published in the journal* – Praha, Czech Republic, 2021. VOL 1, Sciences of Europe 2 No 62(2021) P. 44-48.
4. Наказ МВС України від 26.04.2018 р. №340 “Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж”.
5. Рекомендації щодо гасіння лісових та торф'яних пожеж. – К.: УкрНДІ ПБ, 2007. – 38с.
6. Сукач Р. Ю. Застосування фосфорних добрив при гасінні пожеж на торфополях. *Екологічна безпека як основа сталого розвитку суспільства. Європейський досвід і перспективи*: матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції. Львів: 2018. С. 78–80.
7. Інструкція і паспорт до застосування піноутворювача “Барс S-2”.
8. Сукач Р. Ю. Ковалишин В. В., Кирилів Я. Б., Петровський В. Л., Сорочич М. П. Дослідження тактико-технічних характеристик спеціального пожежного ствола для гасіння підземних пожеж в екосистемах торф-ліс. *Пожежна безпека*: зб. наук. пр. Львів : ЛДУ БЖД, 2020. № 36. С. 108-114.

#### УДК 614

### СУЧАСНІ МЕТОДИ ТА ТЕХНОЛОГІЇ ПОЖЕЖОГАСІННЯ ЕНОРГООБ'ЄКТІВ: АНАЛІЗ ЕФЕКТИВНОСТІ ТА ВПРОВАДЖЕННЯ ІННОВАЦІЙНИХ РІШЕНЬ

*Поліванов О.Г., PhD, викладач кафедри ІтаАРТ Національного університету  
цивільного захисту України*

*Тамашевський В.Є., заступник начальника 6 ДПРЗ ГУ ДСНС України у Харківській  
області*

Електрична енергія стала невід'ємною частиною нашого життя, а з сучасною тенденцією зростання споживання енергії зростають і вимоги до її виробництва. Через ці підвищені вимоги, коли глобальний попит на електроенергію різко зріс, виникають нові блоки електростанцій або джерела так званої зеленої енергії. Проте більшість країн виробляють електроенергію за допомогою теплових електростанцій, що працюють на викопному паливі, і