

ВІДГУК

офіційного опонента на дисертаційну роботу Савельєва Дмитра Ігоровича «ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ГАСІННЯ НИЗОВИХ ЛІСОВИХ ПОЖЕЖ ШЛЯХОМ ВИКОРИСТАННЯ БІНАРНИХ ВОГНЕГАСНИХ СИСТЕМ З РОЗДІЛЬНИМ ПОДАВАННЯМ», яку подано на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека

Актуальність. Дисертаційна робота Савельєва Д. І. присвячена розв'язанню актуального завдання – гасіння низових лісових пожеж. Такі пожежі негативно впливають на довкілля та призводять до великих матеріальних, а також, в деяких випадках, людських втрат. Не зважаючи на велику увагу, яка приділяється питанням з розв'язання проблеми лісових пожеж, їхня кількість і негативні наслідки залишаються актуальною темою не тільки для обговорень, а й для пропозицій щодо подальших наукових досліджень.

Зазначимо, що найбільш складними для гасіння є верхові пожежі високої інтенсивності, але вони в більшості випадків є наслідком розвитку низових пожеж. Тому завдання швидкої ліквідації низової пожежі дає змогу не допустити її переходу у верхову пожежу. Крім того, поширення верхової пожежі зазвичай відбувається шляхом прогріву крон дерев висхідними потоками гарячого повітря внаслідок низової пожежі. Тому ліквідація низової пожежі сприяє зниженню інтенсивності, а в деяких випадках – повному припиненню верхової пожежі. Ці факти окреслюють актуальність питання, вирішення якого спрямоване на ліквідацію саме низової лісової пожежі.

Одним з методів гасіння низових лісових пожеж середньої та високої інтенсивності є створення хімічних вогнезахисних смуг. Саме такий метод має переваги порівняно з іншими методами гасіння низових лісових пожеж. Суттєвим недоліком методу гасіння низових лісових пожеж шляхом створення хімічних вогнезахисних смуг є втрати рідких вогнегасних речовин, спричинених їх стіканням з поверхонь лісових горючих матеріалів. З метою визначення шляхів вирішення цього недоліку Савельєвим Д. І. обрано метод створення вогнезахисної

смуги за допомогою гелеутворюючих складів. Одночасно автором було поставлено завдання підвищити проникну здатність гелеутворюючих складів глибиною лісової підстилки значної товщини.

Актуальність роботи підтверджується тим, що вона виконувалася відповідно до плану науково-дослідних робіт Національного університету цивільного захисту України в рамках науково-дослідної роботи “Підвищення ефективності гасіння низових лісових пожеж шляхом використання бінарних вогнегасних систем з роздільним подаванням” (№ 0017U005161), де автор був відповідальним виконавцем.

Дисертація складається зі вступу, 4 розділів, загальних висновків, списку використаних літературних джерел з 201 найменувань, містить 170 сторінок друкованого тексту (з них 137 сторінок основного тексту), 17 таблиць, 19 рисунків та 3 додатки.

Ключові положення роботи.

У вступі автор на основі аналізу існуючої практики пожежогасіння лісових пожеж обґрунтував актуальність теми дисертаційної роботи; показав її зв'язок з науковими програмами, планами, темами; сформулював мету роботи та завдання досліджень; відобразив наукову новизну одержаних результатів та їх практичне значення.

У першому розділі “Шляхи підвищення ефективності методів і засобів гасіння лісових пожеж” з'ясовано, що завдання щодо підвищення ефективності гасіння лісових пожеж є актуальним як у багатьох країнах світу, так і в Україні. Проте не зважаючи на це, існуючі методи пожежогасіння є не достатньо ефективними.

Проаналізовано літературні джерела, в яких запропоновано та досліджено різні засоби гасіння лісових пожеж. Основна увага приділена особливостям низових лісових пожеж. Встановлено межі застосування різних вогнегасних засобів. Найбільша увага приділена вогнегасним речовинам та особливостям їх застосування. Відзначено переваги та недоліки різноманітних методів та вогнегасних речовин, які використовуються для гасіння низових лісових пожеж.

Відзначено, що вибір вогнегасної речовини повинен враховувати особливості лісового горючого матеріалу. Таким чином для хвойних матеріалів основною особливістю є їх погане змочування. Це своєю чергою спричинить стікання води і водних розчинів з таких поверхонь, що призведе до втрат вогнегасної речовини. Окрім широко застосовуваних вогнегасних засобів розглянуто й новітні засоби, які ще не набули розповсюдження в галузі практики пожежогасіння.

У другому розділі “Шляхи підвищення ефективності методів і засобів гасіння лісових пожеж” було проведено аналіз основних механізмів припинення горіння лісових горючих матеріалів. На основі цього для ліквідації низових лісових пожеж було обрано метод створення протипожежного бар’єру шляхом оброки хвойної лісової підстилки розчинами хімікатів. Для зменшення втрат вогнегасних речовин при гасінні низових лісових пожеж було обґрунтовано використання бінарних вогнегасних систем з роздільним подаванням компонентів. Розглянуто два види бінарних вогнегасних систем: гелеутворюючі і піноутворюючі системи з зовнішнім піноутворенням. Перша система має переваги в вогнезахисних властивостях. Друга система забезпечує високу проникну здатність, що є важливим в разі великої товщини лісової підстилки.

В якості гелеутворюючої системи було обрано систему $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2 + \text{CaCl}_2$, яка раніше була запропонована для захисту целюлозовмісних матеріалів. Але її вогнезахисні властивості відносно до лісових горючих матеріалів раніше не було визначено. В якості піноутворюючих систем розглянуті всі раніше запропоновані системи.

У третьому розділі “Дослідження вогнезахисних характеристик БВС по відношенню до матеріалу лісової підстилки” приведено результати експериментальних досліджень проникних і вогнезахисних властивостей гелеутворюючих і піноутворюючих систем по відношенню до лісової підстилки хвойних лісів. Зокрема виконано дослідження на модельних вогнищах пожежі малих розмірів. Ці дослідження проводились з використанням математичних методів планування та обробки результатів експерименту. В результаті цих

досліджень було отримано аналітичну залежність часу вогнезахисної дії від трьох параметрів вогнегасної системи і часу сушіння шару гелю.

Отримані результати дали змогу встановити оптимальний склад гелеутворюючої системи та потрібну поверхневу витрату гелю для забезпечення потрібного часу вогнезахисту. В ході експериментальних досліджень було встановлено перевагу гелеутворюючих систем порівняно з піноутворюючими за часом працездатності системи в умовах її висушування. Для забезпечення високої проникної здатності гелів Савельєвим Д. І. вперше було запропоновано використовувати роздільно – послідовну подачу компонентів бінарної системи. В подальшому розглядалась тільки бінарна вогнегасна система на основі гелю.

Для гелеутворюючої системи з оптимальним складом було проведено лабораторні експериментальні дослідження на модельних вогнищах з більшими розмірами підстилки (1000×500 мм), в результаті чого було досліджено вплив швидкості вітру і кута нахилу поверхні. Виконання натурних експериментів підтвердили результати, отримані в лабораторних умовах.

У четвертому розділі “Гасіння низових лісових пожеж за допомогою бінарних вогнегасних систем з роздільним подаванням компонентів” розглянуто питання щодо практичного використання запропонованої вогнегасної системи для гасіння низових лісових пожеж середньої та високої інтенсивності. В цьому розділі на основі математичного моделювання процесу створення хімічної вогнезахисної смуги обґрунтовано, що ця смуга повинна складатися з двох різних ділянок. Перша ділянка забезпечує неможливість поширення горіння в шарах лісової підстилки під поверхневим шаром гелю. Подача компонентів системи на цю ділянку здійснюються роздільно-послідовним способом. Друга ділянка відділена від фронту полум'я першою ділянкою, захищає лісову підстилку від теплового випромінювання, дії полум'я та іскор, що розлітаються, а подача компонентів гелеутворюючої системи на цю ділянку здійснюються роздільно-одночасним способом.

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розробці нового вогнегасного засобу для гасіння низових лісових пожеж середньої та високої

інтенсивності, який має переваги порівняно з існуючими засобами на основі води та водних розчинів, що пояснюється оптимальною витратою вогнегасних речовин та часом вогнезахисної дії. При цьому

вперше:

– розроблено методи подавання вогнегасних речовин, які дозволяють забезпечити високі вогнезахисні властивості лісової підстилки шляхом підвищення проникаючої здатності гелю, що досягається послідовно-роздільною подачею гелеутворювача і каталізатора гелеутворення;

– встановлено оптимальний склад гелеутворюючої композиції – CaCl_2 (35%) + $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$ (5%), який забезпечує збереження вогнезахисних властивостей лісової підстилки при питомій витраті $0,7 \text{ г/см}^2$ тривалістю до чотирьох годин.

– встановлено, що для запобігання займанню ділянки лісової підстилки поза зоною основної вогнезахисної смуги під одночасним впливом теплового випромінювання, фрагментів тліючих гілочок та іскор, потрібно нанести ГУС CaCl_2 (35%) + $\text{Na}_2\text{O} \cdot 2,7\text{SiO}_2$ (5%) з питомою витратою $0,2 \text{ г/см}^2$ шляхом роздільно – одночасного подавання компонентів;

– обґрунтовано доцільність створення хімічної вогнезахисної смуги, яка складається з двох ділянок, де перша ділянка забезпечує неможливість поширення горіння в шарах лісової підстилки під поверхневим шаром гелю, а друга ділянка – відділена від фронту полум'я першою ділянкою, захищає лісову підстилку від теплового випромінювання, полум'я й іскор, що розлітаються.

Практичне значення отриманих результатів. Використання розробленої вогнегасної системи дає змогу підвищити ефективність процесу гасіння низових лісових пожеж середньої та високої інтенсивності. Результати проведених досліджень є основою для впровадження розробленої системи в практику пожежогасіння низових лісових пожеж підрозділами ДСНС України. Реалізацію висновків та результатів роботи здійснено шляхом прийняття до впровадження у практику пожежогасіння Рубіжанським міським управлінням ГУ ДСНС України у Луганській області; 21-ю Державною пожежно-рятувальною частиною ГУ ДСНС

України у Луганській області; Державним підприємством “Новоайдарське лісомисливське господарство”; Державним підприємством “Северодонецьке лісомисливське господарство” та Державним підприємством “Кремінське лісомисливське господарство”.

Повнота викладу основних результатів дисертації в опублікованих працях. Основні положення та наукові результати дослідження висвітлено у 12 наукових статтях, з яких 10 – у фахових виданнях України, 1 – у закордонному виданні, 1 – в інших виданнях України; 14 тезах доповідей на науково-технічних конференціях і 1 патенті України на корисну модель.

Зміст автореферату відповідає змісту дисертації.

Дискусійні положення та зауваження.

1. Доцільно було б розглянути особливості виникнення й поширення низових лісових пожеж в різних кліматичних зонах України, а також порівняти властивості лісової підстилки не лише в соснових, а й інших типах хвойних насаджень.

2. Нанесення гелів забезпечує перехід хвої в негорючий стан. Чому в такому випадку запропонована вогнегасна система не пропонується для гасіння верхових лісових пожеж? Які переваги запропонована в цій роботі гелеутворююча система має порівняно з гелеутворюючою системою, що раніше запропонована в роботах Сумцова?

3. Під час проведення натурних експериментів ключовими вважались параметри лісової підстилки, зокрема її товщина, а також метеорологічні умови. Проте, не зазначено, чи досліджувався вплив щільності, у тому числі й насипної щільності підстилки на процес її гасіння.

4. В розділі 4 занадто детально наведено опис установок „АУТГОС” і „АУТГОС–П”, які не є авторськими розробками. Достатньо було б обмежитися посиланням на відповідне джерело. Аналогічно це стосується й наведених у роботі додатків А та Б.

5. Практичні рекомендації, які розроблено на основі математичної моделі улаштування хімічної вогнезахисної смуги повинні бути більш обґрунтованими.

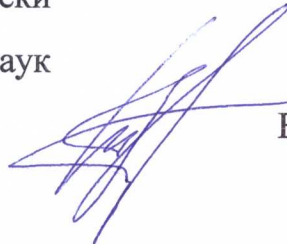
Особливу увагу при цьому треба приділити розгляду питання щодо забезпечення потрібної питомої витрати вогнегасних речовин.

Загальний висновок.

За актуальністю теми, науковою новизною результатів, їх практичною цінністю та повнотою публікування кваліфікаційна наукова праця відповідає паспорту спеціальності 21.06.02 – пожежна безпека, а також пунктам 9, 10, 12–14 “Порядку присудження наукових ступенів”, затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24 липня 2013 року №567, а її автор Савельєв Дмитро Ігорович заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Офіційний опонент

старший викладач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, кандидат технічних наук (спеціальність 21.06.02)



Володимир ТОВАРЯНСЬКИЙ

