

## ВІДГУК

Офіційного опонента на дисертаційну роботу Мигаленка Костянтина Івановича за темою: **«Особливості розвитку пожеж на торф'яниках та торфорозробках»**, поданої на здобуття наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 - пожежна безпека

Результати аналізу статистики пожеж свідчать про те, що за останні 13 років в Україні на торф'яниках сталось 497 пожеж, під час яких загинуло 315 людей, знищено 52085 га території, а також завдано значних матеріальних втрат та шкоди довкіллю.

Науковими дослідженнями з питань попередження та гасіння пожеж на торф'яниках займалися ряд вітчизняних та зарубіжних вчених, але слід зазначити, що в їхніх роботах недостатню увагу було приділено виявленню впливу теплофізичних та геометричних параметрів і фізико-хімічних процесів горіння торф'яників на процеси розвитку таких пожеж.

Розкриття особливостей впливу теплофізичних параметрів торфу, технологічних параметрів торфорозробок і фізико-хімічних процесів їх горіння є важливою науковою задачею, розв'язання якої є науковим підґрунтям підвищення ефективності забезпечення пожежної безпеки зазначених об'єктів, що і обумовило актуальність роботи.

**Робота виконувалась відповідно до:** «Державної цільової програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища», затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. №1376; Концепції наукового забезпечення діяльності МНС України; Концепції державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2011-2015 роки, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 р. №37-р; Концепції наукової діяльності Львівського державного університету безпеки життєдіяльності МНС України на 2009-2013 роки.

**Ідея роботи** полягає у підвищенні ефективності забезпечення пожежної безпеки торф'яників та торфорозробок шляхом застосування науково обґрунтованих заходів, які враховують особливості впливу теплофізичних параметрів торфу, технологічних параметрів торфорозробок і фізико-хімічних процесів їх горіння на розвиток пожеж на таких об'єктах.

**Мета та задачі дослідження.** Метою роботи є розкриття особливостей впливу теплофізичних параметрів торфу, фізико-хімічних процесів при його горінні, технологічних параметрів торфорозробок на розвиток пожеж на торф'яниках та торфорозробках, як наукове підґрунтя підвищення ефективності забезпечення пожежної безпеки зазначених об'єктів.

Для досягнення поставленої мети розв'язані наступні задачі:

- проведено аналіз статистики пожеж та стану забезпечення пожежної безпеки на торф'яниках та торфорозробках України і виявлено шляхи його покращення;
- проведено теоретичне описання процесу розвитку підземної пожежі на торф'яниках і торфорозробках та теплопередачі від осередку пожежі на інші ділянки торфу з урахуванням фізико-хімічних процесів горіння і променистого теплообміну;
- теоретично обґрунтовано вплив випромінювання на швидкість розповсюдження пожеж в штабелях і буртах на торфорозробках;
- розроблено методику та проведено експериментальні дослідження із встановлення концентрацій основних небезпечних складових диму, який виділяється в результаті горіння торфу;
- розроблено методику та проведено експериментальні дослідження з виявлення ефективності вогнеперешкоджучої здатності річкового піску і суспензії бентонітової глини для припинення розвитку торф'яних пожеж;
- розроблено проект рекомендацій, щодо застосування природних мінералів для локалізації та припинення торфових пожеж.

**Об'єкт дослідження** – процеси виникнення та розвитку пожеж на торф'яниках і торфорозробках.

**Предмет дослідження** – вплив теплофізичних параметрів торфу, фізико-хімічних процесів його горіння, технологічних параметрів торфорозробок на процеси виникнення, а також розвитку пожеж на торф'яниках і торфорозробках.

**Методи дослідження.** Проведення теоретичних досліджень базувалось на основі розв'язків нестационарних диференціальних рівнянь теплопровідності із застосуванням методу інтегральних перетворень Лапласа, законів теплового випромінювання. Експериментальні дослідження з визначення щільності ґрунту проводилось методом «різального кільця»; визначення природної вологості ґрунту – ваговим методом; визначення пористості та об'ємної насипної маси піску в неущільненому стані проводилось за стандартизованими методиками, регламентованими ГОСТ 8735-88 та 8736-88, із використанням метрологічно атестованого обладнання і повірених засобів вимірювання; визначення ступеню задимленості камери і концентрацій складових диму, що утворився при згорянні зразків торфу, відповідно до вимог ГОСТ 12.1.005-88 та методичних вказівок на фотометричне визначення двоокису азоту в повітрі робочої зони. Дослідження процесів горіння зразків торфу масою від 14,2 до 25,6 кг проводились в газодимокамері об'ємом 205,7 м<sup>3</sup>.

**Наукова новизна одержаних результатів** полягає у розкритті особливостей впливу теплофізичних параметрів торфу та його фізико-хімічних перетворень під впливом нагріву, технологічних параметрів торфорозробок на розвиток пожеж на торф'яниках та торфорозробках. При цьому:

- *уперше* за результатами математичного моделювання розвитку пожежі виявлено, що проміжок часу до моменту самозаймання поверхонь сусідніх штабелів торфуги при однакових відстанях в діапазоні 3..8м між ними та тепловим впливом залежить від геометричної форми штабелю і знаходиться у діапазоні від 240 до 930 с. Для штабелів у формі зрізаної піраміди, пірамідальної та напівсферичної форми цей проміжок часу складає 240 с; 240 с та 930 с відповідно;

- *уперше* встановлено, що напівсферичний торфовий штабель при пожежі на сусідньому має одну локальну зону нагріву до температури самозаймання, а при пожежі на двох сусідніх штабелях – має три такі зони;

- *уперше* із застосуванням математичного моделювання процесів розвитку пожеж було виявлено параболічну залежність тривалості вогнеперешкоджальної здатності  $\tau$ , год запропонованих для обмеження розвитку пожеж на торф'яниках вогневих перешкод з мінеральних матеріалів від їх ширини  $b$ , мм, яка описується поліноміальними регресійними залежностями  $b = -141.526 + 31.406\tau - 0.681\tau^2 + 5.319\tau^3$  – у разі застосування річкового піску та  $b = -106.429 + 14.653\tau - 0.149\tau^2 + 0.692\tau^3$  – у разі застосування 10 % суспензії бентонітової глини;

*подальшого розвитку дістала:*

- технологія обмеження розвитку і гасіння пожежі на торф'яниках та торфозробках, яка на відміну від відомих передбачає подачу вогнегасної речовини за гідроізоляційний шар, що утворюється на поверхні нагрітого торфуги, а також передбачає створення вогнепрепиняючих бар'єрів у вигляді прорізаних до мінеральної основи пласта торфуги та заповнених 10% суспензією бентонітової глини або річкового піску вертикальних щілин ширина яких обґрунтована у діапазоні 180...300мм.

**Практичне значення отриманих результатів.** Результати теоретичних та експериментальних досліджень з розкриття особливостей розвитку пожеж на торф'яниках та торфозробках реалізовано у розроблених рекомендаціях щодо прогнозування масштабів пожеж для використання у практичній діяльності під час локалізації та ліквідування пожеж на таких об'єктах. Запропоноване застосування річкового піску або 10% суспензії бентонітової глини для перешкоджання поширення як наземного, так і підземного, горіння торфопластів створює передумови для підвищення ефективності системи запобігання пожеж та їх профілактики на зазначених об'єктах.

За результатами дисертаційних досліджень розроблено методичні рекомендації, які впроваджено шляхом їх включення до заходів, необхідних для забезпечення пожежної безпеки на торф'яниках у Черкаській області, що підтверджено актом впровадження.

Результати роботи також впроваджено в навчальний процес Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України та Львівського державного університету безпеки життєдіяльності під час викладання дисциплін «Пожежна тактика» і «Теорія розвитку та припинення горіння», про що є відповідні акти.

**Достовірність наукових положень, висновків і рекомендацій** забезпечено логічним обґрунтуванням та відповідністю поставлених для досягнення визначеної мети досліджень завдань і методів їх розв'язання, заснованих на загальновизнаних методах наукових досліджень; застосуванням методу інтегральних перетворень Лапласа, законів теплового випромінювання під час проведення теоретичних досліджень процесів розвитку пожеж; використанням застандартизованих методик та метрологічно атестованого обладнання і повірених засобів вимірювання, а також збіжністю результатів теоретичних розрахунків та отриманих експериментальних даних з визначення мінімальних розривів між штабелями торфу.

#### **Оцінка змісту дисертації та її завершеність.**

Дисертаційна робота складається зі вступу, чотирьох розділів, висновків, списку використаних джерел із 112 найменувань на 10 сторінках; 5 додатків. Основна частина дисертації займає 146 сторінок та містить 50 рисунків і 27 таблиць.

Автореферат і опубліковані роботи достатньою мірою відображають основний зміст дисертації.

Рецензована робота відповідає всім вимогам, які пред'являються до кандидатських дисертацій на одержання наукового ступеня кандидата технічних наук.

У **першому розділі** наведено огляд літературних джерел з попередження та гасіння пожеж на торф'яних полях, складах торфорозробок та підприємствах, що використовують торф у якості палива.

**Другий розділ** присвячений дослідженню фізико-хімічних властивостей торфу, визначенню впливу задимленості на оточуюче середовище, розробці методик досліджень, складанню плану експериментів, вибору моделі.

У **третьому розділі** наведено результати математичного моделювання виділення і поширення тепла в пласті торфу та математичне моделювання теплового впливу пожежі на штабелі торфу при їх зберіганні.

У **четвертому розділі** наведено спосіб (технологію) обмеження розвитку та припинення горіння торф'яного пласту, класифікацію вогнегасних засобів, переваги та недоліки води, як вогнегасного засобу. Розроблено математичну модель теплового впливу протипожежної перешкоди на розвиток пожежі у торфовому пласті та методику проектування протипожежних перешкод з огляду на проміжок часу, необхідного для протипожежного захисту ділянки торфу.

У **додатках** надано акти впровадження результатів дисертаційної роботи, які впроваджені в перелік заходів необхідних для профілактики пожежної безпеки на торф'яниках в УДСНС України в Черкаській області, та матеріали роботи

впроваджено в навчальний процес Черкаського інституту пожежної безпеки ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України та Львівського державного університету безпеки життєдіяльності під час викладання дисциплін «Пожежна тактика» та «Теорія розвитку та припинення горіння», про що є відповідні акти.

Автореферат та дисертація оформлені відповідно до встановлених вимог, зміст автореферату відповідає змісту дисертації. Матеріал дисертації представлений послідовно, стиль викладу доказовий, чіткий і лаконічний. Висновки до кожного розділу і дисертації в цілому тісно пов'язані з їхнім змістом і відображають суть виконаних досліджень. Публікації автора повністю висвітлюють наукові положення і результати дисертації.

### **Зауваження**

До оформлення автореферату та змісту дисертації є такі зауваження:

1. Назва роботи не в повній мірі відбиває мету досліджень.
2. Автору слід було провести порівняння на скільки термохімічні та інші властивості торфу Ірдинського родовища можна екстраполіувати на решту родовищ.
3. Здобувач не в повній мірі розробив рекомендації з прогнозу темпів та напрямків розповсюдження розвинутої підземної пожежі, хоча об'єм проведених, теоретичних і лабораторних дослідів, це дозволяє.
4. Доцільно було б розглянути можливості створення променевідбиваючих покриттів при профілактиці розповсюдження пожежі на штабелях торфу.
5. Не в повній мірі розглянуті можливості змінення параметрів розташування штабелів (відстань між буртами, кути напрямку вісій штабелів, тощо ) для профілактики розвитку пожежі. Сценарії розташування штабелів слід було ускладнити.
6. Недостатньо пророблені технологічні процеси створення вогнеприпиняючих бар'єрів та заповнення їх суспензією або піском

Наведені зауваження не впливають на загальну позитивну оцінку виконаної роботи. Зміст автореферату ідентичний до основних положень дисертації. Дисертація містить науково обґрунтовані теоретичні та експериментальні результати, наукові положення, відомості і документи, що підтверджують практичне використання отриманих результатів, характеризується єдністю змісту.

### **Висновок**

Враховуючи вищевикладене, необхідно відзначити, що дисертаційна робота Мигаленка К.І. є завершеною науковою роботою, в якій на основі експериментальних та розрахункових досліджень вирішено актуальну науково-

технічну задачу щодо особливостей розвитку та ліквідації пожеж на торф'яниках та торфорозробках.

Робота відповідає вимогам п.п. 9, 11 та 13 "Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника" затвердженого постановою Кабінету Міністрів України від 24.07.2013р. № 567 та чинним вимогам МОН України, щодо кандидатських дисертацій, а її автор, Мигаленко Костянтин Іванович, заслугоує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Офіційний опонент:  
Завідувач кафедри природоохоронної діяльності  
ДВНЗ «Донецький національний технічний  
університет» м. Красноармійськ,  
доктор технічних наук, проф.

В.К. Костенко

Лідер Д.Т.Н., професор, зав. кафедри природоохоронної діяльності ДВНЗ ім. Шевченка ВК



В.К. Костенко засвідчує:  
С.В. Башевва