

ВІДГУК

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

Актуальність теми дисертації

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.

Порівняно із 2013 роком у 2014 році кількість пожеж та загиблих людей на торф'яниках, а також площа знищених територій в Україні подвоїлись, чому сприяє зміна клімату у напрямку підвищення середньомісячних температур. Відома складність гасіння пожеж на торф'яниках, їх небезпека для людей та навколишнього природного середовища.

Науковими дослідженнями з питань попередження та гасіння пожеж на торф'яниках займалися Грішин А., Клюс П., Шкарабура М., Єлагін Г., Корольченко А., Повзик Я., Конєв Е., Бурасов Д., Іпатьєв А., Ільюшонок А., Василевич А., Суботін А. та інші, 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.

Зв'язок роботи з пріоритетними науковими програмами, планами та темами

Робота виконувалась відповідно до: «Державної цільової програми проведення моніторингу навколишнього природного середовища», затвердженої постановою Кабінету Міністрів України від 5 грудня 2007 р. №1376 із змінами (постанова Кабінету Міністрів України № 880 від 17.08.2011 та №970 від 24.10.2012); Концепції наукового забезпечення діяльності МНС України (2012 р.); Концепції державної цільової соціальної програми забезпечення пожежної безпеки на 2011-2015 роки, затвердженої розпорядженням Кабінету Міністрів України від 22 січня 2014 р. №37-р; згідно з концепцією наукової діяльності Львівського державного університету безпеки життєдіяльності МНС України на 2009-2013 роки за напрямком 4 (п. 4.4, 4.9) (номер державної реєстрації 0112U006819).

Наукова новизна одержаних результатів

Наукова новизна одержаних результатів полягає у розкритті особли-

востей впливу теплофізичних параметрів торфу, технологічних параметрів торфозробок і фізико-хімічних процесів їх горіння на розвиток пожеж на торф'яниках та торфозробках. При цьому:

- *уперше* за результатами математичного моделювання розвитку пожежі виявлено, що проміжок часу до моменту самозаймання на поверхнях сусідніх штабелів торфу за однакової відстані між ними та однакового теплового впливу залежить від його геометричної форми 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 було виявлено параболічну залежність товщини протипожежної перешкоди b , мм, від тривалості її вогнеперешкоджальної здатності τ , год, необхідної для обмеження розвитку пожеж на торф'яниках, яка може бути описана поліноміальними регресійними функціями: $b = -141,526 + 31,406\tau - 0,681\tau^2 + 5,319\tau^3$ – 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 враховує утворення гідроізоляційного шару на поверхні торфу, що горить, а також передбачає створення вогнеперешкоди у вигляді нарізаних у пластах торфу вертикальних щілин шириною від 180 до 300 мм заповнених 10 % суспензією бентонітової глини або річкового піску на глибину до мінеральної основи;

- *удосконалено* методику визначення та дослідження процесу нагріву поверхні пірамідального штабеля при горінні сусіднього штабеля.

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

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 загально визнаних методах наукових досліджень; застосуванням визнаних математичних залежностей для опису променистого теплообміну та нестационарної теплопровідності, використанням методу інтегральних перетворень Лапласа під час проведення теоретичних досліджень процесів розвитку пожеж; використанням стандартизованих методик та метрологічно атестованого обладнання і повірених засобів вимірювання, а також збіжністю результатів теоретичних розрахунків та отриманих експериментальних даних з визначення необхідних 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.

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 небезпеки 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. В переліку задач досліджень передбачено проведення аналізу статистики пожеж, але дані щодо кількості пожеж на торф'яниках, загиблих, обсягу збитків наведено лише у вступі. В розділі 1 було б доцільно навести графіки, які відображають відповідну динаміку по роках та можливий зв'язок відповідних даних з кліматичними та/або іншими умовами, які сприяють виникненню пожеж (2008, 2009 та 2014 роки суттєво виділяються кількістю пожеж).

2. З тексту підрозділу «2.2 Вибір моделі та планування експериментів» не зрозуміло яким чином відбувався вибір параметрів зразків торфу (геометричні розміри, густина, вологість тощо) для проведенні подальших досліджень у газодимокамері, представлених у підрозділах 2.3-2.5 (водопроникність, задимленість, ступінь розкладання).

3. Виходячи з матеріалів, викладених у підрозділі 2.4, його назву доцільніше було б прийняти «Дослідження складу продуктів згорання торфу», а не «Розробка методики досліджень впливу задимленості...»

4. В таблиці 2.8 (стор. 57) наведено дуже цікаві дані щодо прогнозу поширення підземної пожежі в залежності від товщини шару торфу. Доцільно було б навести графічну та аналітичну форму цих даних.

5. На стор. 80 вказано, що температура горіння торфу $T_2 = 1150 \text{ K}$ ($877 \text{ }^\circ\text{C}$), на стор. 66 – $750 \text{ }^\circ\text{C}$, на стор. 68 – $720 \text{ }^\circ\text{C}$. На стор. 83-85 наведено графіки залежності кутового коефіцієнту та теплового потоку від висоти полум'я і відстані між штабелем і факелом за значень температури полум'я 1473 K ($1200 \text{ }^\circ\text{C}$), 1147 K ($874 \text{ }^\circ\text{C}$), 1273 K ($1000 \text{ }^\circ\text{C}$). З практичної точки зору було б доцільніше навести результати розрахунків для значень температури горіння торфу близьких до довідкових ($770^\circ - 790^\circ\text{C}$: див. Справочник руководителя тушения пожара В.П. Иванникова и П.П.Клюса) та відстаней між штабелями, які характерні для ділянок зберігання торфу.

6. Не зовсім зрозуміло яким чином побудовані залежності (рис. 4.14 на стор. 143) часу настання небезпечної температури від товщини щілини з піском або бентонітом, який зв'язок з даними експериментів, описаних на стор. 121-125.

7. У тексті загального висновку 5, наведеному у авторефераті (стор. 15), на відміну від загального висновку 2 у тексті дисертації (стор 146), допущено неточне формулювання суті отриманих регресивних залежностей.

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 науково-дослідною роботою, в якій на основі обґрунтованих експериментальних та розрахункових результатів вирішено актуальну науково-технічну задачу щодо виявлення особливостей розвитку пожеж на торф'яниках та торфорозробках. При цьому обґрунтовано заходи, які дозволяють забезпечити зниження ризику поширення цих пожеж за рахунок раціонального вибору форми, розмірів, відстані між сусідніми штабелями на ділянках зберігання торфу, а також створення перешкод, характеристики яких (ширина щілин, наповнювач) забезпечують необхідну тривалість її вогнеперешкоджальної здатності під час торфової пожежі.

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, заслуговує присудження наукового ступеня кандидата технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Офіційний опонент:
провідний науковий співробітник
відділу науково-експериментальних досліджень
науково-випробувального центру
Українського науково-дослідного інституту
цивільного захисту
кандидат технічних наук, с.н.с.

В. О. Дунюшкін

В. О. Дунюшкін
Підпис В. О. Дунюшкіна засвідчує.

Нагайченко
Відділу безпеки України УкрНДІВЗ,
відділу цивільного захисту
Трагова О. В.

