

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ	
Вх. №	2089
	10.10.2017 р.
Кількість аркушів:	5
Осн. док.	додат. —

## ВІДЗИВ

**офіційного опонента на дисертаційну роботу Коваля Олександра  
Мирославовича „Розвиток наукових основ ліквідації пожеж на  
деревообробних підприємствах”, поданої на здобуття наукового ступеня  
доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека**

*Актуальність.* Дисертаційна робота присвячена подальшому розвитку наукових основ ліквідації пожеж на деревообробних підприємствах. Розглянуто основні конструктивні особливості приміщень цехів деревообробних підприємств та відкритих складів лісоматеріалів. Виконано моделювання з використанням польового методу прогнозування розповсюдження пожежі в закритих приміщеннях деревообробних цехів та її критичний час, який пов'язаний з можливістю евакуації людей.

Деревообробні підприємства характеризуються великим скупченням горючих матеріалів на відносно невеликій площі. У зв'язку з цим існує загроза швидкого розповсюдження пожежі по території складу або цеху підприємства. Такі пожежі здатні призвести до значних матеріальних збитків і людських жертв.

Проектування деревообробних підприємств, їх протипожежний захист, дії пожежно-рятувальних підрозділів із захисту деревообробних підприємств і ліквідації пожежі регламентуються рядом нормативних документів. Але, незважаючи на заходи, які приймаються, кількість пожеж на деревообробних підприємствах залишається практично незмінною протягом останніх 10 років (90...100 пожеж за один рік). Це вказує на те, що можливо існує недостатність сил і засобів або неефективне їх використання та недостатнє врахування факторів, які впливають на виникнення та розвиток пожежі.

З огляду на це, тема роботи є актуальною. Актуальність роботи підкреслюється і тим, що вона виконувалася відповідно до плану науково-дослідних робіт Національного університету цивільного захисту України в рамках науково-дослідних робіт: «Рекомендації щодо попередження та ліквідації пожеж на деревообробних підприємствах» (№ ДР 0150U002038, відповідальний виконавець), «Рекомендації щодо проектування протипожежних відсіків для закритих приміщень та будівель» (№ ДР 0116U003743, виконавець), «Визначення оптимальної кількості протипожежних засобів для закритих цехів деревообробних підприємств» (№ ДР 0116U003744, виконавець).

*Наукова новизна та ступінь обґрунтованості результатів.* В роботі запропоновано вирішення важливої науково-технічної проблеми, щодо забезпечення пожежної безпеки деревообробних підприємств теоретичних основ, методів та моделей розвитку наукових основ ліквідації



пожеж як на відкритих складах так і в приміщеннях цехів деревообробних підприємств.

Автором запропоновано нові моделі розвитку пожежних ситуацій, швидкості поширення пожежі у приміщеннях цехів деревообробних підприємств на основі опоряджувально-складального цеху деревообробного підприємства (м. Самбір Львівської області, вул. В. Чорновола, 36). Встановлено критичний час пожежі, який враховує гранично допустимі значення для життєдіяльності людини концентрації токсичних речовин, густини кисню, максимально допустиме значення температури та оптичної густини диму. Результати моделювання пожежних ситуацій у закритих приміщеннях цехів деревообробних підприємств з використанням польового методу показали, що найбільша швидкість поширення пожежі в цеху спостерігається, якщо вона виникла в центральній частині приміщення за відсутності огорожувальних протипожежних конструкцій. Тому в приміщеннях цеху було рекомендовано встановлювати пожежні відсіки.

Автором вперше розроблено математичні моделі, алгоритми і програми для ПЕОМ з метою оптимізації кількості сил і засобів пожежогасіння у приміщеннях цехів та на відкритих складах лісо- і пиломатеріалів деревообробних підприємств, які дають змогу оперативно розв'язувати задачу оптимізації сил і засобів пожежогасіння за критерієм мінімуму збитків. Для забезпечення ліквідації пожежі потрібно при визначенні кількості пожежної техніки обов'язково враховувати її надійність. Результати досліджень показують, що при врахуванні надійності кількість пожежної техніки необхідно збільшувати приблизно на 16,4%. Крім цього, під час розміщення відкритих складів лісоматеріалів важливо враховувати розу вітрів і розміщувати квартали складів довгою стороною перпендикулярно до вектора напрямку вітру.

Моделювання і прогнозування розповсюдження пожежі було виконано в умовах опоряджувально-складального цеху деревообробного підприємства (м. Самбір Львівської області, вул. В. Чорновола, 36). Загальна площа приміщень цеху – 14256 м<sup>2</sup>; висота до ферм – 6 м; об'єм приміщень до ферм – 85536 м<sup>3</sup>; довжина цеху з кроком колон 6 м – 192 м; ширина цеху – 72 м; пожежне навантаження – 200 кг/м<sup>2</sup>. Розглядалися три пожежні ситуації: кругова пожежа в центрі цеху; кутова пожежа (180°) в центрі цеху; кутова пожежа (180°) в бічній частині цеху. Результати досліджень тривалості розповсюдження пожежі в закритому приміщенні деревообробного цеху показали, що в залежності від місця виникнення пожежі вся площа цеху може бути охоплена пожежею в межах 15...33,4 хв.

За результатами цих досліджень була встановлена необхідність обов'язкової наявності в приміщенні цеху пожежних відсіків, які значно зменшують швидкість розповсюдження полум'я пожежі. Для цього була



вперше розроблена оптимізаційна математична модель і пакет прикладних програм для визначення оптимальної кількості і площі пожежних відсіків в закритих приміщеннях деревообробних цехів. Наявність пожежних відсіків дозволяє зменшити швидкість розповсюдження пожежі в закритому приміщенні цеху в 1,8 рази.

**Практичне значення.** Розроблений комплекс математичних моделей, методів та алгоритмів їх розв'язку є підставою для обґрунтування організаційно-технічних заходів, які спрямовані на запобігання поширення пожежі на деревообробних підприємствах у разі її виникнення та на підвищення ефективності її ліквідації. Виконані теоретичні й експериментальні дослідження та отримані результати дають змогу значно підвищити пожежну безпеку деревообробних підприємств і можуть бути використані безпосередньо під час ліквідації пожежі.

Використовуючи отримані в роботі математичні моделі та методи з програмно реалізованими алгоритмами, можна визначити оптимальні значення чинників щодо попередження поширення пожежі на деревообробних підприємствах і підвищити ефективність її ліквідації. Впровадження протипожежних засобів в опоряджувально-складальному цеху деревообробного підприємства (м. Самбір Львівської області, вул. В. Чорновола, 36) з використанням програмного комплексу з оптимізації вибору кількості протипожежних засобів для приміщень цехів деревообробних підприємств з урахуванням пожежного ризику дало змогу зменшити пожежний ризик для цеху в 11,3 разу та довести його значення до середнього  $2,4 \cdot 10^{-5}$ .

Математичну модель оптимізації тактики локалізації і гасіння пожеж на лісоскладах деревообробних підприємств і програмне забезпечення було використано при складанні сценарію проведення комплексних навчань пожежно-рятувальними підрозділами ГУ у Львівській області ДСНС України в м. Самбір на лісоскладі деревообробного підприємства. Використовуючи розроблену математичну модель, вдалося зменшити тривалість ліквідації пожежі на 32%, якщо порівняти з нормативною, а відповідно – і зменшити збитки від пожежі на 21%.

Отримані результати можуть застосовувати підрозділи ДСНС України у своїй практичній діяльності, а також науково-дослідні і проектні організації під час розроблення нормативної документації, проектування і будівництва нових видів споруд деревообробної промисловості.

**Публікації.** Наукові положення, висновки і рекомендації, сформульовані в дисертації, достатньо повно викладено в 21 статті у фахових виданнях, що входять до переліку ВАК України, 10 тезах Доповідей на вітчизняних і міжнародних науково-практичних і науково-технічних конференціях.



### ***Зауваження.***

1. При побудові моделі по визначенню оптимальних розмірів пожежних відсіків не вказано яку площу цеху було враховано.
2. В роботі на показано в явному вигляді, яким чином мінімізація збитків пов'язана з мінімізацією часу ліквідації пожежі.
3. При розв'язанні задач мінімізації автор використовує одночасно такі терміни, як функція мети і критерій оптимізації, що мають зовсім різний вигляд, не коментуючи такий свій вибір.
4. При розв'язанні задач оптимізації замість метода Монте-Карло доцільніше було б використовувати класичні градієнтні методи оптимізації.
5. В розроблених моделях пожежних ситуацій не враховано вплив зміни площі віконних отворів внаслідок температурного впливу пожежі на вікна на розповсюдження пожежі в закритому приміщенні цеху.
6. При проведенні експериментальних досліджень по визначенню оптимального часу оперативного розгортання використовувався дробовофакторний експеримент. В той же час, для таких задач більш ефективними є повнофакторний експеримент.
7. В наведених моделях по визначенню оптимального плану локалізації та ліквідації пожеж на деревообробних підприємствах не вказано як саме отримано оптимальний варіант гасіння пожеж для різних форм пожеж.

***Оформлення дисертаційної роботи.*** Структура та обсяг дисертації відповідають вимогам ДАК України, що висуваються до тексту дисертацій (наказ МОН України №40 від 12.01.2017). Дисертацію написано грамотною лаконічною мовою наукових праць. Сформульовано мету та задачі досліджень, аргументовано вибір моделей об'єкта, що досліджується, викладені методи розв'язання задач, проведена їх програмна реалізація та впровадження результатів дослідження.

Зміст автореферату відповідає основним положенням дисертації. В роботі не використовуються результати та висновки кандидатської дисертації.

***Висновки.*** Дисертаційна робота Коваль О.М. "Розвиток наукових основ ліквідації пожеж на деревообробних підприємствах" виконана на високому науковому рівні. Автором продемонстровано глибоке знання проблеми, вміння сформулювати задачі і знайти шляхи їх вирішення, добре володіння сучасними методами наукових досліджень. В роботі дійсно знайшли подальший розвиток наукові основи ліквідації пожеж на деревообробних підприємствах та одержано нові науково обґрунтовані результати, що в сукупності забезпечують вирішення важливої науково-практичної проблеми ліквідації пожеж шляхом оптимізації організаційно-технічних заходів за критерієм мінімуму збитку, у зв'язку з чим дисертація

відповідає вимогам „Порядку присудження наукових ступенів і присвоєння вченого звання старшого наукового співробітника” (Постанова Кабінету Міністрів України №567 від 24.07.2013), а її автор заслуговує присудження наукового ступеня доктора технічних наук за спеціальністю 21.06.02 – пожежна безпека.

Головний науковий співробітник  
наукового відділу  
з проблем цивільного захисту  
та техногенно-екологічної безпеки  
науково-дослідного центру  
Національного університету  
цивільного захисту України  
д.т.н., професор



О.Є.Басманов

Особистий підпис засвідчую:  
інспектор

05.10.17р

