

АНАЛІЗ ПРИЧИН ВИНИКНЕННЯ ПОЖЕЖ КОЛІСНИХ ТРАНСПОРТНИХ ЗАСОБІВ

*Андрій ГАВРИЛЮК, канд. техн. наук,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Пожежі виникають у різних транспортних засобах, починаючи від приватних легкових автомобілів, закінчуючи комерційними автобусами, вантажівками, будівельною, інженерною та сільськогосподарською технікою, призначеною для виконання різного роду робіт.

Згідно з дослідженнями, автобуси є найбільш небезпечним транспортом для пресування, з точки зору пожежної небезпеки, що зумовлено рядом факторів, а особливо наявністю великої кількості пасажирів, яка може сягати 40-60 осіб. Ймовірність займання автобусів у 2,3 рази вища ніж легкових автомобілів та у 8 раз вище ніж потягів [1, 2]. Останніми резонансними пожежами були: загоряння автобуса під час руху на півдні Китаю у 2018 році, коли загинуло понад два десятки осіб та у Франції у 2015 році, коли автобус загорівся після зіткнення, внаслідок чого загинуло 43 особи. До основних причин займання автобусів у салоні належить електричні несправності та підпал [3], у моторному відсіку поєднання витоків пального у з електричними дугами чи іскрами [4], а також займання а області колеса через заклинення підшибника чи гальм, що викликає нагрівання маточини колеса з подальшим займанням оточуючих компонентів [5].

Пожежі вантажних автомобілів характеризуються швидким розвитком та тривалим часом горіння, так як мають великий запас пально-матистильних матеріалів, а також можуть перевозити горючі чи навіть легкозаймисті речовини, які здатні вибухати. Близько 30-35 % всіх пожеж вантажних автомобілів, де мали місце людські жертви, брали свій початок від паливної системи [6]. Однією з причин небезпеки займання вантажних автомобілів є розміщення паливних баків під кабіною та позаду з обох боків передньої осі, що робить їх вразливими при зіткненні і призводить до руйнування під час ДТП. До потенційних джерел займання вантажних автомобілів можна віднести високо нагріті елементи системи випуску відпрацьованих газів, механічні іскри, а також наявність потужних акумуляторних батарей [7].

Очевидно, через найбільшу чисельність легкових автомобілів, кількість яких у світі перейшло позначку одного мільярда, кількість пожеж даного роду транспортних засобів є переважаючою та складає понад 70% [8]. Час повного згоряння легкового автомобіля складає в межах 15-20 хв. До основних причин виникнення пожеж відносяться електричні несправності та розгерметизація паливної системи, близько 60% всіх пожеж беруть свій початок з моторного відсіку [9]. Особливу увагу викликають електромобілі та гібридні транспортні засоби, чисельність яких невпинно зростає. Небезпека даних автомобілів криється у акумуляторних батареях, де найбільшого поширення набули літій-іонні батареї. Даний вид енергетичних елементів здатний при механічному

ушкодженні або перезаряджанні займатися чи навіть вибухати. Літій, який міститься у батареях при взаємодії з водою вступає у реакцію з виділенням водню, що створює небезпеку утворення «гримучої» суміші.

З вищенаведеного стає очевидним, що у всіх типах транспортних засобів електричні несправності мають місце та є причиною займання. Пожежонебезпечними режимами несправностей електрообладнання транспортних засобів є струмове перенавантаження, коротке замикання та підвищений перехідний опір.

Для запобігання непоправної шкоди, як матеріальних збитків так і людських жертв, пожеж транспортних засобів вимагає розроблення сучасних підходів до забезпечення їх як активної та і пасивної пожежної безпеки. До пасивної пожежної безпеки можна віднести розроблення суворих законодавчих норм, які б дозволили на стадії проектування мінімізувати можливість виникнення джерел займання, використовувати важкогорючі оздоблювальні матеріали, забезпечити надійність паливної та електричної систем автомобілів, а також регламентне технічне обслуговування щодо можливого виявлення «пожежонебезпечних» несправностей. До активної пожежної безпеки – законодавче обґрунтування норм та фактичне обладнання вогнегасниками, які за типом вогнегасної речовини та її кількістю відповідало реальним сценаріям розвитку пожежі на тому чи іншому автомобілі для успішної її ліквідації. Разом з тим обґрунтування використання та розміщення установок виявлення та гасіння пожежі на транспортних засобах в залежності від їх типу та призначення.

Однак вектор розроблення вищезгаданих заходів потребує всебічного вивчення саме причин виникнення пожеж, що також будуть цікавими для страхових організацій і судових процесів за участю пожеж автомобілів.

ЛІТЕРАТУРА:

1. Martin Shipp, "Vehicle fires and fire safety in tunnels, Tunnel Management International", Vol. 5, No.3, 2000.
2. Marty Ahrens, Highway vehicle fire data based on the experiences of US fire departments, Fire and Materials, Volume 37, Lssue 5, 2012.
3. Axelsson, J., and Reinicke B., "WP 1 Report: Bus and coach fires in Sweden and Norway", SP Report 2006:26, Sweden, 2016.
4. Shiosaka, Y and Kuboike, Y., "Research on the Evacuation Readiness of Bus Crews and Passengers – Investigation of Current Bus Exit Performance and Effect of Easy-to-Understand Emergency Exit display". 5th International Technical Conference on the Enhancement Safety on Vehicles, Australia, 1996.
5. Johnsson, E. and Yang, J, "Motorcoach Flammability Project Interim Report, Tire Fire Penetration into the Passenger Compartment", NIST Technical Note 1653, USA, 2010.
6. Blower, D, et al, "Study Methodology Large Truck Crash Causation Study Analysis, FMCSA, 2005.
7. Ferrone, C., and Sinkovits, C., "Fire and Explosion Investigations: Why Heavy Trucks May Burn." ASME 2006 International Mechanical Engineering Congress and Exposition. American Society of Mechanical Engineers, (2006): 1-10.
8. Bunn, T. L., Slavova, S., and Robertson, M., "Crash and burn? Vehicle, collision, and driver factors that influence motor vehicle collision fires." Accident Analysis & Prevention 47 (2012): 140-145.
9. Ahrens M., Highway vehicles fire data, Fire in Vehicles, Sept 2010, Gothenburg, Sweden.

ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОПТИМАЛЬНОЇ КІЛЬКОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНИХ ЗАСОБІВ В ЗАКРИТИХ ПРИМІЩЕННЯХ СКЛАДІВ ВИРОБНИЧИХ ОБ'ЄКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ ІНФОРМАЦІЙНИХ ТЕХНОЛОГІЙ

*Едуард ГУЛІДА, доктор техн. наук, проф., Володимир ШАРИЙ,
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності*

Гарантування пожежної безпеки об'єктів захисту складається з визначення, аналізу та оцінювання наявності оптимальної кількості протипожежних засобів, які розміщені в його приміщеннях. Велика кількість складських приміщень виробничих об'єктів обладнанні протипожежними засобами на недостатньому рівні, відсутня їх необхідна кількість, недостатньо чітко сформовані вимоги їх розташування.

Результати аналізу показали, що на цей час відсутня методологія для визначення оптимальної кількості протипожежних засобів, які повинні бути розміщені в закритих приміщеннях.

Удосконалити методологію визначення кількості та розміщення засобів протипожежного захисту в закритих приміщеннях складів виробничих об'єктів з використанням інформаційних технологій.

Згідно з існуючими положеннями та рекомендаціями про пожежний ризик [1], його значення можна визначити за залежністю

$$\varepsilon_o = \varepsilon_n P_e \varepsilon_{i.e.i} \varepsilon_{i.n} \varepsilon_{i.i} \varepsilon_{i.c} \varepsilon_{n.c} \varepsilon_{d.d} (1 - P_e), \quad (1)$$

де ε_n – імовірність ризику виникнення пожежі в приміщенні (розраховується на підставі статистичних даних для приміщення; у випадку відсутності статистичних даних допускається приймати $\varepsilon_n = 4 \cdot 10^{-2}$ [2]);

Розроблена блок-схема алгоритму. Першим блоком алгоритму є введення вхідних даних. Після введення вхідних даних в наступних блоках виконується занулення циклів роботи комп'ютера, визначення площі цеху, перевірка наявності приймально-контрольного пристрою та визначення ризику його відмови, перевірка наявності пожежних сповіщувачів та визначення ризику їх відмови, перевірка наявності пожежних оповіщувачів та визначення ризику їх відмови, перевірка наявності протидимних пристроїв в цеху та визначення ризику їх відмови, перевірка наявності пожежних відсіків у цеху.

На підставі розробленої блок-схеми алгоритма визначення заходів підвищення ефективності протипожежного захисту була написана програма на мові C# для роботи в середовищі Windows XP.

Оптимізаційна математична модель вибору оптимальної кількості протипожежних засобів для закритих приміщень, яка дозволяє оперативно з використанням інформаційних технологій визначати для закритих приміщень цехів потрібну кількість протипожежних засобів.