



МАТЕРІАЛИ ДРУКУЮТЬСЯ
УКРАЇНСЬКОЮ, АНГЛІЙСЬКОЮ,
ПОЛЬСЬКОЮ МОВАМИ

ЗБІРНИК НАУКОВИХ ПРАЦЬ

*Всеукраїнської науково-практичної
конференції з міжнародною участю*

АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

Львів – 2022

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

- Голова:** **Мирослав КОВАЛЬ** – ректор Львівського державного університету безпеки життєдіяльності, доктор педагогічних наук, професор
- Заступники голови:** **Андрій КУЗИК** – завідувач кафедри екологічної безпеки, доктор сільськогосподарських наук, професор
Андрій ЛИН – начальник навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД, к.т.н., доцент
- Члени оргкомітету:** **Ігор БРЕГІН** – начальник управління запобігання надзвичайним ситуаціям ГУ ДСНС України у Львівській області;
Петро ГАЩУК – д.т.н., професор, завідувач кафедри експлуатації транспортних засобів та пожежно-рятувальної техніки ЛДУ БЖД;
Сергій СМЕЛЬЯНЕНКО, к.т.н., начальник відділу організації науково-дослідної діяльності ЛДУ БЖД;
Андрій КАЛИНОВСЬКИЙ – к.т.н., доцент, начальник кафедри інженерної та аварійно-рятувальної техніки НУЦЗ України;
Василь КОВАЛИШИН – д.т.н., професор, завідувач кафедри ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій ЛДУ БЖД;
Андрій КУШНІР – к.т.н., доцент, доцент кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;
Василь ЛУЩ – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри пожежної тактики та аварійно-рятувальних робіт ЛДУ БЖД;
Ігор МАЛАДИКА – к.т.н., доцент, начальник факультету оперативнорятувальних сил Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України;
Борис МИХАЛЧКО – д.х.н., професор, завідувач кафедри фізики та хімії горіння ЛДУ БЖД;
Олег НАЗАРОВЕЦЬ – к.т.н., доцент, заступник начальника кафедри аналітично-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;
Олег ПАЗЕН – к.т.н., начальник кафедри наглядово-профілактичної діяльності та пожежної автоматики ЛДУ БЖД;
Іван ПАСНАК – к.т.н., доцент, заступник начальника навчально-наукового інституту пожежної та техногенної безпеки ЛДУ БЖД з навчально-наукової роботи;
Андрій САМІЮ – к.ю.н., доцент, т.в.о. начальника кафедри права та менеджменту у сфері цивільного захисту ЛДУ БЖД;
Тарас ШНАЛЬ – д.т.н., доцент, професор кафедри будівельних конструкцій та мостів НУ «Львівська політехніка»

**ОРГАНІЗАТОР
ТА ВИДАВЕЦЬ**

Львівський державний університет
безпеки життєдіяльності

**Технічний редактор,
комп'ютерна верстка**

Беседа А.В.

Друк на різнографі

Петролюк Н.І.

Відповідальний за друк

Фльорко М.Я.

АДРЕСА РЕДАКЦІЇ:

ЛДУ БЖД, вул. Клепарівська, 35,
м. Львів, 79007

Контактні телефони:

(032) 233-24-79,
тел/факс 233-00-88

Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення: Зб. наук. праць Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю. – Львів: ЛДУ БЖД, 2022. – 568 с.

Збірник сформовано за науковими матеріалами Всеукраїнської науково-практичної конференції з міжнародною участю «**Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення.**»

Збірник містить матеріали таких тематичних секцій:

- Організація та забезпечення пожежної і техногенної безпеки.
- Системи протипожежного захисту.
- Теоретичні основи виникнення, розвитку та припинення процесів горіння.
- Організація гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Технічні засоби запобігання та ліквідації надзвичайних ситуацій.
- Менеджмент безпеки.

© ЛДУ БЖД, 2022

Здано в набір 30.09.2022. Підписано до друку 10.10.2022. Формат 60x84^{1/3}. Папір офсетний.

Ум. друк. арк. 35,25.

Гарнітура Times New Roman.

Друк на різнографі. Наклад: 100 прим.

Друк: ЛДУ БЖД

вул. Клепарівська, 35, м. Львів, 79007.

ldubzh.lviv@dsns.gov.ua

За точність наведених фактів, економіко-статистичних та інших даних, а також за використання відомостей, що не рекомендовані до відкритої публікації, відповідальність несуть автори опублікованих матеріалів. При передруковуванні матеріалів посилання на збірник обов'язкове.

УДК 614.849

ОПТИМІЗАЦІЯ РЕАГУВАННЯ НА НАДЗВИЧАЙНІ СИТУАЦІЇ В НАСЕЛЕНИХ ПУНКТАХ ШЛЯХОМ ВПОРЯДКУВАННЯ РОЗМІЩЕННЯ ПОЖЕЖНИХ ДЕПО

Придатко В.В.,

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Враховуючи, і стрімкий демографічний розвиток нашої держави, і технологічний прогрес, які призводять до розширення фактичних меж населених пунктів, нагальною постає проблема забезпечення вчасного реагування успішної локалізації та гасіння пожежі, що в свою чергу залежить від певних чинників, що залежать і від людства, так і є збігом певних обставин.

В умовах сучасності, раніше проведених досліджень науковців України [3] та раніше опублікованих матеріалах [6], існують декілька варіантів вирішення проблеми забезпечення своєчасного реагування на звичайні ситуації, що наведено на прикладі існуючого підрозділу рятувальної служби. Запропоновані варіанти, як влаштування декількох районів обслуговування рятувальними підрозділами у вигляді певних радіусів, так і влаштування в межах територій добровільних пожежних команд призводить до оптимізації реагування на надзвичайні ситуації та події в межах умовно розглянутого населеного пункту, а також надає можливість розширення зони обслуговування на населені пункти, що з ним межують.

Враховуючи вищезазначене, актуальним є завдання щодо розробки оптимальної зони обслуговування, що є одним із варіантів вирішення проблеми вільного розвитку пожежі шляхом зменшення часу доїзду рятувальних підрозділів.

Враховуючи демографічний та технологічний розвиток населених пунктів, проблема дотримання допустимих радіусів захисту населених пунктів при русі пожежного автомобіля дорогами загального користування існуючими підрозділами із дотриманням нормативних відстаней стає неможливим і є прецедентом збільшення часу вільного розвитку пожежі.

Проведеним аналізом ситуації на базі населеного пункту м. Тульчин Вінницької області – можливо чітко відобразити вище описану проблему (Рис. 1).

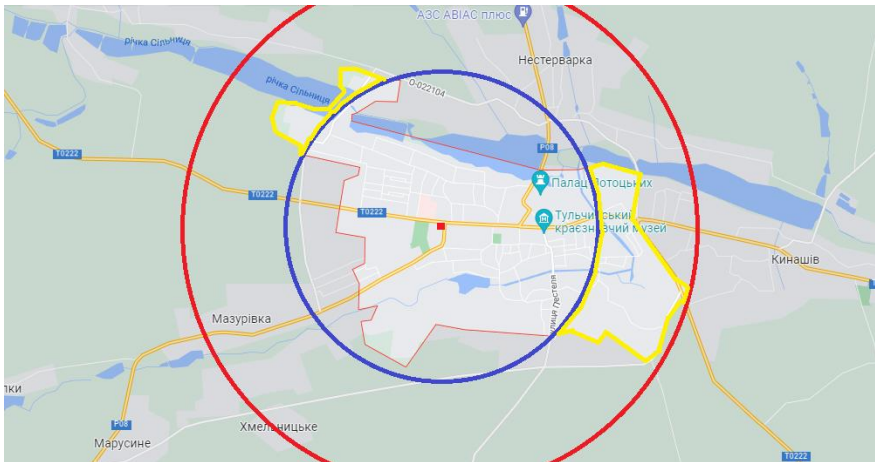


Рисунок 1 – Межі обслуговування існуючим рятувальним підрозділом м. Тульчин

- місце розташування депо рятувального підрозділу;
- трикілометровий радіус обслуговування рятувального підрозділу;
- орієнтовний радіус обслуговування рятувального підрозділу з урахуванням пересування рятувальної техніки дорогами загального користування;
- території населеного пункту, що не потрапляють до радіусу обслуговування існуючого рятувального підрозділу з урахуванням пересування рятувальної техніки дорогами загального користування.

Уявляючи ситуацію збільшення радіусу обслуговування рятувальними підрозділами можна припустити і збільшення часу вільного розвитку пожежі, що обумовлено у роботі [2], який в результаті призведе до збільшення площі горіння і як наслідок до більших матеріальних збитків.

Опрацювавши матеріал наукових досліджень [2-6], нормативних актів, які регулюють порядок розміщення депо рятувальних підрозділів [1] та провівши роботу із електронними картами, на прикладі м. Тульчин Вінницької області, виявлено, що певні території не підпадають до зони обслуговування рятувального підрозділу, що передбачається діючими на території України нормативними актами. Різниця теоретичного (3 км) і фактичного (1,8 км) радіусів складає 1,2 км.

Враховуючи зазначене, можемо прийти до вирішення порушеної проблеми декількома шляхами, одним із яких є: влаштування в межах м. Тульчин декілька районів обслуговування рятувальними підрозділами у вигляді певних радіусів, що можуть перекриватись [3] за умови переміщення існуючого депо рятувального підрозділу (Рис. 2);

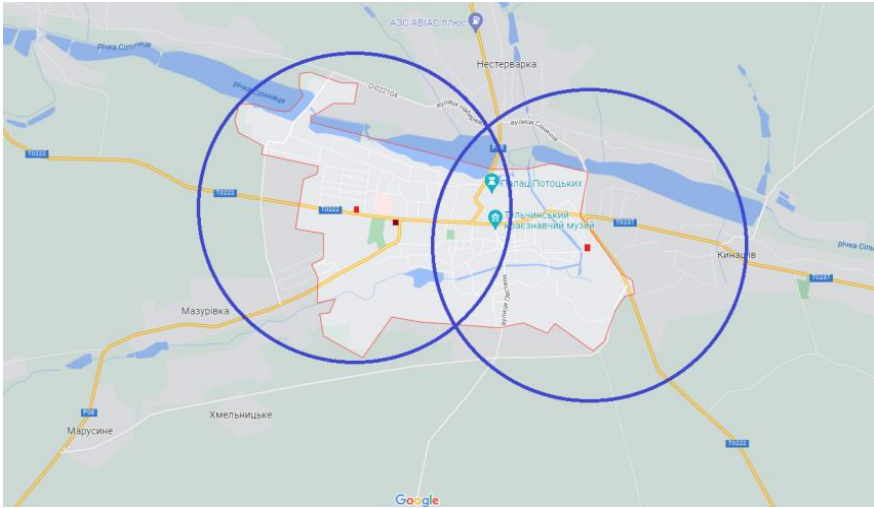


Рисунок 2 – Пропонуємі межі обслуговування нововлаштованими рятувальними підрозділами

- пропонуємі місце розташування депо рятувального підрозділу;
- місце розташування існуючого депо рятувального підрозділу;
- орієнтовний радіус обслуговування рятувального підрозділу.

Переваги: створення передумов зменшення часу доїзду пожежно-рятувальних підрозділів, і як наслідок зменшення часу вільного розвитку пожежі.

Недоліки: відсутня можливість врахування процесів генерального планування розвитку населеного пункту, залучення додаткових матеріальних активів для переміщення існуючого пожежного депо.

Відповідно, як свідчить практика, певний розвиток інфраструктури, що є наслідком демографічного розвитку, опирається на обгрунтовані рішення генерального планування населених пунктів, що узгоджуються заздалегідь.

Беручи до уваги, що визначити орієнтовні коефіцієнти оптимізації доїзду пожежно-рятувальних підрозділів, як різницю теоретичного і фактичного радіусів, є припустимим. Тоді:

1. У математичному відношенні орієнтовний коефіцієнт оптимального розміщення пожежних депо, як співвідношення фактичного радіусу до теоретичного:

$$k_o = R_f / R_t,$$

де: R_f – фактичний радіус – 1,8 км;

R_t – теоретичний радіус – 3,0 км;

k_o – коефіцієнт оптимального розміщення пожежних депо та відповідно де коефіцієнт буде становити $0,6$.

2. Іншим варіантом обрахунку оптимального коефіцієнту розміщення пожежного депо є застосування математичних моделей дотичності кіл в одній точці, що в своїй основі має принцип відсутності вільних зон, то можемо прийняти принцип трикутного розміщення кілець, а саме $L = 1,7R$:

$$k_{o\Delta} = L_f / L_t = 1,7R_f / 2R_t,$$

де: R_f – фактичний радіус – 1,8 км;

R_t – теоретичний радіус – 3,0 км;

k_o – коефіцієнт оптимального розміщення пожежних депо;

L_f – фактична відстань;

L_t – теоретична відстань – сума двох радіусів – 6 км та відповідно де коефіцієнт буде становити $0,51$.

В результаті певного ряду досліджень та обрахунків при роботі з електронними картами різних населених пунктів встановлено певну залежність від вище проведених обрахунків. Однак планувальні рішення населених пунктів як нашої держави так і світу в цілому не є геометрично рівними, тому прийнято рішення виведення усередненого значення визначених коефіцієнтів:

$$K = (k_o + k_{o\Delta}) / 2,$$

де: K – усереднений коефіцієнт оптимального розміщення пожежних депо, та відповідно де буде становити **0,555**.

Застосувавши, вище вказані значення до раніше застосованих у обрахунку електронних карт населених пунктів, встановлено, що при розробці планів генерального планування населених пунктів з урахуванням усередненого коефіцієнту оптимального розміщення пожежних депо, незалежно від призначення території: селітебного чи виробничого призначення, радіус обслуговування пожежними депо перебиває 94 % території, на даний час цей показник не перебиває і 70%, для населених пунктів, де функціонують пожежно-рятувальні підрозділи.

Розглядаючи проблемну ситуацію захисту та створення передумов безпечної експлуатації об'єктів в межах населених пунктів, визначення оптимальних варіантів розміщення пожежних депо, в комплексі із задачами оптимального розміщення геометричних об'єктів через велику кількість практичних застосувань, здійснено обрахування усередненого коефіцієнту оптимального розміщення пожежних депо, що є одним із варіантів часткового вирішення проблеми збільшення часу вільного розвитку пожежі з причин невідповідності часу доїзду. Застосувавши, за попередніми домовленостями із проєктними організаціями, визначені показники до генерального планування окремих населених пунктів, встановлено деякі прорахунки вказаних організацій при розробці містобудівної документації.

Література

1. Планування та забудова територій : ДБН Б.2.2-12:2019. [Чинний з 01.10.2019]. Київ: Мінрегіонбуд України, 2019. 178 с.
2. Паснак І.В. Вплив критичного часу пожежі в приміщенні промислового підприємства на технології її ліквідації. Науковий вісник НЛТУ. 2012. Вип. 22.6. С. 103-114.
3. Гуліда Е.М. Зменшення тривалості вільного розвитку пожежі на основі оптимізації шляху слідування пожежників до місця її виникнення. Збірник наукових праць Пожежна безпека. 2013. Вип. 23. С. 64-70.
4. Паснак І.В. Розкриття особливостей впливу організаційних чинників на тривалість вільного розвитку пожежі. Науковий вісник НЛТУ. 2014. Вип. 24.3. С. 372-377.
5. Аналіз чинників впливу на тривалість слідування пожежного автомобіля до місця виклику / І.В.Паснак та ін. Науковий вісник НЛТУ. 2014. Вип. 26.1. С. 286-292.
6. Оптимізація реагування на надзвичайні ситуації в населених пунктах Ю.С. Верхолук, В.В. Придатко. Матеріали Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів, студентів, ад'юнктів (аспірантів). ЧПБ НУЦЗ України. 2022. С.19-20.