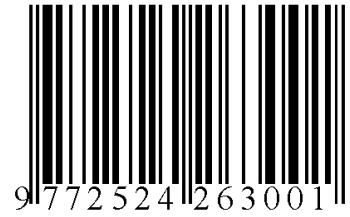


ISSN 2524-2636



**ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ
З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ**



**Збірник наукових праць
Черкаського інституту пожежної безпеки
імені Героїв Чорнобиля
Національного університету
цивільного захисту України**

«Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація»

Том 6 № 1 (2022)

DOI:<https://doi.org/10.31731/2524.2636.2022.6.1>

***Свідоцтво про державну реєстрацію друкованого засобу масової
інформації, Серія КВ № 22700-12600ПР,
видане 04.05.2017 Міністерством юстиції України***

*Рекомендовано до друку та до поширення через мережу Інтернет
Вченою радою Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України
(протокол № 9 від 21.06.2022)*

*Дозволяється публікація матеріалів збірника у відкритому доступі комісією
Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України
з питань роботи із службовою інформацією
(протокол № 7 від 22.06.2022)*

**УДК 614.8
Н 17**

Збірник наукових праць Черкаського інституту пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України «Надзвичайні ситуації: попередження та ліквідація» : – Черкаси: ЧІПБ ім. Героїв Чорнобиля НУЦЗ України, 2022. – Том 6 № 1. – 130 с.

РЕДАКЦІЙНА КОЛЕГІЯ:

ГОЛОВНИЙ РЕДАКТОР – *Гвоздь Віктор Михайлович*, канд. техн. наук, проф., Заслужений працівник цивільного захисту України (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

ЗАСТУПНИК ГОЛОВНОГО РЕДАКТОРА – *Тищенко Олександр Михайлович*, д-р техн. наук, проф., Заслужений працівник освіти України (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

ВІДПОВІДАЛЬНИЙ СЕКРЕТАР – *Ножко Ігор Олегович*, канд. пед. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

ТЕХНІЧНИЙ РЕДАКТОР – *Рябоконт Вікторія Вікторівна*, канд. пед. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

РЕДАКТОР ТЕХНІЧНИХ ТЕКСТІВ ЗІ ЗНАННЯМ АНГЛІЙСЬКОЇ МОВИ – *Хряпак Сергій Олександрович*, канд. філол. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

ЧЛЕНИ РЕДАКЦІЙНОЇ КОЛЕГІЇ

Абрамов Юрій Олексійович, д-р техн. наук, проф. Заслужений винахідник України (Національний університет цивільного захисту України (м. Харків));

Беліков Анатолій Серафимович, д-р техн. наук, проф. (ДВНЗ «Придніпровська державна академія будівництва та архітектури» (м. Дніпро));

Ватуля Гліб Леонідович, д-р техн. наук, доц. (Український державний університет залізничного транспорту (м. Харків));

Ващенко Вячеслав Андрійович, д-р техн. наук, проф. (Черкаський державний технологічний університет);

Волянін Єжи, д-р техн. наук, проф. (Головна школа пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща));

Дия Хенрік, д-р техн. наук, проф. (Ченстоховський політехнічний університет (Республіка Польща));

Лівізніюк Михайло Михайлович, д-р фіз.-мат. наук, проф. (Інститут геохімії навколишнього середовища Національної академії наук України (м. Київ));

Землянський Олег Миколайович, д-р техн. наук, доц. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Кириченко Оксана Вячеславівна, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Ковалишин Василь Васильович, д-р техн. наук, проф. (Львівський державний університет безпеки життєдіяльності);

Костенко Тетяна Вікторівна, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Кнапінський Марцін, д-р техн. наук (Ченстоховський політехнічний університет (Республіка Польща));

Мазур Валерій Леонідович, д-р техн. наук, проф. (Фізико-технологічний інститут металів та сплавів Національної академії наук України (м. Київ));

Мирошник Олег Миколайович, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Мізерський Анжей, д-р техн. наук, проф. (Головна школа пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща));

Мосов Сергій Петрович, д-р війс. наук, проф. (Національна академія державного управління при Президентові України (м. Київ));

Негора Ольга Валеріївна, канд. техн. наук, с. н. с. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Ніжник Вадим Васильович, д-р техн. наук, с. н. с. (Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (м. Київ));

Нуянзін Олександр Михайлович, канд. техн. наук, доц. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Осипенко Василь Іванович, д-р техн. наук, проф. (Черкаський державний технологічний університет);

Поздєєв Сергій Валерійович, д-р техн. наук, проф. (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Радомяк Хенрік, д-р техн. наук (Ченстоховський політехнічний університет (Республіка Польща));

Россіхін Василь Васильович, д-р юрид. наук, проф. Заслужений працівник освіти України (Харківський національний університету радіоелектроніки);

Рудницький Володимир Миколайович, д-р техн. наук, проф. (Черкаський державний технологічний університет);

Семерак Михайло Михайлович, д-р техн. наук, проф. (Національний університет «Львівська політехніка»);

Сідней Станіслав Олександрович, канд. техн. наук (ЧПБ імені Героїв Чорнобиля НУЦЗ України);

Тищенко Євген Олександрович, д-р техн. наук, доц. (Навчально-методичний центр цивільного захисту та безпеки життєдіяльності Черкаської області);

Тарасенко Олександр Андрійович, д-р техн. наук, с. н. с. (Національний університет цивільного захисту України (м. Харків));

Ясколовський Вальдемар, канд. техн. наук (Головна школа пожежної служби (м. Варшава, Республіка Польща)).

УДК 614.841

DOI: <https://doi.org/10.31731/2524.2636.2022.6.1.61-68>

Василь Луц, канд. техн. наук, доцент (ORCID: 0000-0001-5931-3181)

Володимир-Петро Пархоменко, канд. техн. наук (ORCID: 0000-0001-7431-4801)

Дмитро Колесов (ORCID: 0000-0002-1755-2325)

Богдан Романик (ORCID: 0000-0001-5586-863)

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

УДОСКОНАЛЕННЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ ПОБУТОВИХ НАСОСНИХ УСТАНОВОК

Проаналізовано динаміку середньої кількості пожеж, загиблих унаслідок пожеж людей за часом прибуття першого пожежно-рятувального підрозділу в Україні. Відповідно до нормативного документу розглянуто розрахунковий час вільного розвитку пожежі з урахуванням часу слідування підрозділів на пожежу в сільській місцевості та виявлено, що норматив прибуття державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) до місця виклику у сільській місцевості становить 20 хв. Але, такий нормативний показник не враховує планувальні, топографічні характеристики населеного пункту, стан доріг, пори року, інтенсивність руху, стан протипожежної техніки. Отже, проблеми пожежогасіння в сільській місцевості потребують нагального вирішення.

На підставі розрахунку тривалості вільного розвитку пожежі на момент прибуття особового складу чергового караулу пожежно-рятувального підрозділу в сільській місцевості визначити прогнозовану середньооб'ємну температуру в приміщенні. Проаналізувати діяльність добровільної пожежної охорони в Україні відповідно до реагування на надзвичайні ситуації та пожежі в сільській місцевості. Виявити проблеми, які впливають на ефективність функціонування добровільної пожежної охорони в сільській місцевості, а саме необхідність підвищення рівня підготовки та технічної оснащеності добровольців.

Для досягнення мети у роботі використано ряд методів, зокрема, системний, теоретичного узагальнення, аналізу і синтезу, порівняльний, статистичний.

Для вирішення цієї проблеми пропонується адаптація побутових насосних установок для цілей гасіння пожеж в сільській місцевості, що дає змогу якщо не погасити пожежу на початковій стадії, то принаймні локалізувати її до приїзду пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України. Обґрунтовано вибір типу дренажно-фекальних насосів для цілей пожежогасіння в сільській місцевості та виявлено їх недоліки. Наведено приклад оперативного розгортання адаптованого дренажно-фекального насосу.

Ключові слова: гасіння пожеж в сільській місцевості, адаптація, побутові насосні установки.

Постановка проблеми. Згідно з аналізом даних про пожежі, що отриманий Інститутом державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту на території України впродовж 2021 року зареєстровано 79 457 пожеж. З них 34 975 пожеж у сільській місцевості та поза межами сільських населених пунктів України, що становить 44,0 % від загальної кількості пожеж.

Унаслідок пожеж у селах загинуло 952 людини, що становить 51,4 % від загальної кількості загиблих; травмовано 489 людей, що становить 35,4 % від загальної кількості травмованих.

Прямі збитки від пожеж у селах постійно збільшуються і станом на 2021 рік склали 1 млрд 242 млн 464 тис. грн, що становить 39,1 % від загальної кількості прямих збитків за цей рік.

Упродовж 2021 року зареєстровано 1 688 пожеж із загибеллю людей [1]. Розподіл кількості пожеж із загибеллю людей за типами населених пунктів у 2021 році порівняно з 2020 роком наведено у таблиці 1.

Таблиця 1 – Розподіл кількості пожеж із загибеллю людей за типами населених пунктів у 2021 році порівняно з 2020 роком

№ з/п	Тип населеного пункту	Кількість пожеж		+/-, у %	Питома вага, %
		2021	2020		
1	Сільській населений пункт	873	795	9,8	51,7
2	Місто	681	598	13,9	40,3
3	Селище міського типу	125	156	-19,9	7,4
4	Поза межами сільського населеного пункту	6	14	-57,1	0,4
5	Поза межами міського населеного пункту	3	3	0,0	0,2
6	Відселена зона	0	0	–	–
Всього в Україні:		1 688	1 566	7,8	–

Стосовно аналізування даних статистики пожеж щодо реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами в Україні, вказують, що прийняті на території держави критерії утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів реалізуються не в повній мірі, а підвищення ефективності реагування на небезпечні події, пов'язані з пожежами, потребує комплексного рішення проблеми і в першу чергу у сільській місцевості. На сьогоднішній день рівень пожежної безпеки сільських населених пунктів залишається дуже низьким. З кожним роком матеріальна база соціальної інфраструктури села фізично і морально зношується.

Як показує динаміка середньої кількості пожеж та загиблих від її наслідків [2], за часом прибуття першого підрозділу на пожежу, що найбільша кількість пожеж і загиблих на них людей реєструються на 5-10 хвилинах прибуття першого підрозділу. У разі прибуття першого пожежно-рятувального підрозділу на пожежі упродовж 10 хвилин від моменту повідомлення, ймовірність рятування життя людей зростає до 50 %, а для сільської місцевості це значення може скласти понад 60 %. Відповідно до постанови КМУ [3] норматив прибуття державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) до місця виклику у сільській місцевості становить 20 хв. Але, такий нормативний показник не враховує планувальні, топографічні характеристики населеного пункту, стан доріг, пори року, інтенсивність руху, стан протипожежної техніки.

Забезпечення пожежної безпеки в сільській місцевості, де щороку виникає майже третина усіх пожеж, а гасіння їх значно ускладнюється через затримку з прибуттям до місця пожежі пожежно-рятувальних підрозділів, залишається на низькому рівні. Отже, проблеми пожежогасіння в сільській місцевості потребують нагального вирішення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. На підставі аналізу наукових робіт встановлено, що на тривалість вільного розвитку пожежі найбільше впливає тривалість слідування пожежно-рятувальних підрозділів до місця її виникнення. Цією проблемою займалися вчені як в Україні, так і за її межами, а саме М. М. Брушлінський, Е. М. Гуліда, О. М. Джулай, І. В. Паснак та багато інших [4-7].

У цих роботах здебільшого акцентується увага на оптимізації зменшення границь району виїзду для пожежно-рятувальних підрозділів, залучення більш мобільної пожежної техніки та створення добровільних пожежних команд. Однак не враховується застосування побутових технічних засобів, які можна використовувати для цілей пожежогасіння на початковій стадії пожежі.

Виділення невирішених раніше частин загальної проблеми, котрим присвячується стаття. Можливість застосування побутових технічних засобів для здійснення заходів з гасіння пожеж у сільській місцевості не була досліджена. Враховуючу тривалий час слідування до місця виклику пожежно-рятувальних підрозділів дана тематика досліджень є актуальною.

Постановка задачі та її розв'язання. Для вирішення поставленої задачі потрібно виконати наступні умови:

- на підставі розрахунку тривалості вільного розвитку пожежі на момент прибуття особового складу чергового караулу пожежно-рятувального підрозділу в сільській місцевості визначити прогнозовану середньооб'ємну температуру в приміщенні;
- проаналізувати діяльність добровільної пожежної охорони в Україні відповідно до реагування на надзвичайні ситуації та пожежі в сільській місцевості;
- виявити проблеми, які впливають на ефективність функціонування добровільної пожежної охорони в сільській місцевості, а саме необхідність підвищення рівня підготовки та технічної оснащеності добровольців;
- обґрунтувати вибір типу побутових технічних засобів для цілей пожежогасіння в сільській місцевості.

Виклад основного матеріалу дослідження з повним обґрунтуванням отриманих результатів. Відповідно до нормативного документу розрахунковий час вільного розвитку складається із $\tau_{д.п.}$ – часу від початку виникнення горіння до повідомлення про пожежу (від 8 до 12 хвилин, середнє 10 хвилин), $\tau_{зб.}$ – часу збору особового складу по тривозі (не більше 1 хвилини), $\tau_{сл.}$ – часу слідування підрозділів на пожежу в сільській місцевості (до 20 хвилин), $\tau_{о.р.}$ – часу оперативного розгортання (5 хвилин) [8-10]:

$$\tau_{в.р.} = \tau_{д.п.} + \tau_{зб.} + \tau_{сл.} + \tau_{о.р.}, \quad (1)$$

Підсумувавши значення, отримуємо:

$$\tau_{в.р.} = \tau_{д.п.} + \tau_{зб.} + \tau_{сл.} + \tau_{о.р.} = 10 + 1 + 20 + 5 = 36 \text{ хв.}$$

На підставі розрахунку тривалості вільного розвитку пожежі на момент прибуття особового складу чергового караулу пожежно-рятувального підрозділу, а це в середньому 30-36 хв, прогнозована середньооб'ємна температура в приміщенні у верхній точці (1,7-2 м) може сягати до 790-820 °С (рис.1) [11, 12].

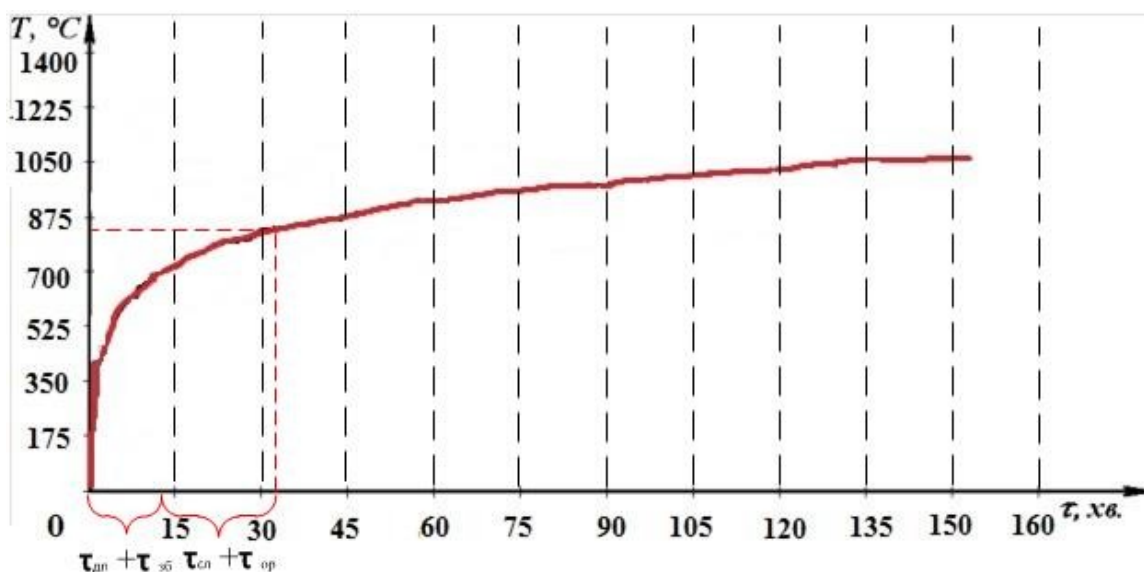


Рисунок 1 – Визначення температурного режиму пожежі в приміщеннях будівель і споруд різного призначення на час прибуття пожежно-рятувальних підрозділів.

При такій температурі відбувається загоряння матеріалу. Горючий матеріал характеризується температурою самозаймання і температурою запалювання, тобто при досягненні критичного температурного порогу горючий матеріал може автоматично займатися, або він може бути запалений безпосередньо від зовнішнього джерела запалювання, наприклад, сірників або іскри.

Температура самозаймання, як правило, змінюється в залежності від виду горючого матеріалу. Температура загорання твердих горючих матеріалів від стороннього джерела займання, як правило, повинна бути близько 300-400 °С, а для самозаймання ця температура повинна становити, як мінімум, 500-600 °С [13].

Займистість для твердих горючих матеріалів оцінюється у відповідності до часу, необхідного для його загорання. Займання матеріалу відбувається за рахунок накопичення достатньої кількості горючих газів (продуктів піролізу) на поверхні твердого матеріалу, щоб спалахнути від невеликого джерела запалення (полум'я).

Такі матеріали, як дерево або папір (органічні полімери), повинні випромінювати 2 г/м²·с горючих газів, щоб мати можливість зайнятися. Що стосується пластику (синтетичних полімерів), які мають високий вміст енергії, їм потрібно близько 1 г/м²·с горючих газів, щоб бути в змозі зайнятися. Враховуючи температури самозаймання і запалювання твердих горючих матеріалів – пожежі класу «А», можна стверджувати, що головним чинником ефективної боротьби з пожежею в приміщенні буде найкоротший час подачі вогнегасних засобів до осередку пожежі, а це відповідно до 10 хв, що відповідає початковій стадії пожежі.

Закордонний досвід свідчить [14], що найбільш ефективним засобом захисту територій держави, зокрема у сільській місцевості, є організація добровільної пожежної охорони. В таких країнах Європи як Італія, Німеччина, Франція добровольці проходять обов'язкову спеціальну підготовку, а добровільна пожежна охорона створюється на принципах матеріального стимулювання (повної або часткової оплати праці) керівної ланки й основного технічного персоналу (водії, мотористи, механіки). Діяльність інших членів добровільної пожежної охорони стимулюється пільгами, погодинною оплатою праці за виконання роботи з гасіння пожеж або за час чергування в пожежному депо.

Відсоток членів добровільної пожежної охорони в Україні є одним із найбільших серед європейських країн (73,9 %) [2]. Щороку в Україні в середньому підрозділами добровільної пожежної охорони ліквідується тільки 0,1 % пожеж від їх загальної кількості, відповідно реагування на надзвичайні події залишається на неналежному рівні, а громадяни в сільській місцевості залишаються практично сам на сам зі своїми проблемами щодо гасіння пожеж. Фактично така кількість членів добровільної пожежної охорони не відповідає заявленій.

Враховуючи, що проблема гасіння пожеж в сільській місцевості потребує системного вирішення, тобто необхідно підвищити рівень підготовки та технічної оснащеності добровільної пожежної охорони та розробити механізм її мотивації, також необхідно врегулювати зазначені питання на законодавчому рівні. Для вирішення цієї проблеми потрібен час та значні кошти: побудова та облаштування пожежного депо, придбання пожежної та аварійно-рятувальної техніки, підготовка (навчання) особового складу добровільної пожежної охорони тощо, але пожежі не чекають. Тому, якщо врахувати гасло «порятунок потопаючих – справа рук самих потопаючих», відповідно пропонується адаптація побутових насосних установок для цілей гасіння пожеж в сільській місцевості. Мається на увазі, щоб жителі сільських місцевостей, в господарстві яких виникла пожежа, могли самі на початковій стадії ліквідувати пожежу, або принаймні локалізувати її до приїзду пожежно-рятувальних підрозділів. Якщо врахувати, що практично в кожному дворі сільської місцевості є криниця та септик, то відповідно пропонується адаптація дренажно-фекальних насосів (рис. 2) [13, 15].

В першу чергу вибір зупинився саме на насосах дренажно-фекального типу через те, що:

- насоси переносного типу, що дає можливість забирати воду з відкритих вододжерел: криниць, вигрібних ям, річок, ставків тощо;
- насос має робоче колесо з ножами, що дає змогу забирати та перекачувати органічні частинки у підвішеному стані до 30 мм;
- забір води – глибина занурення насоса у воду – до 5-6 м;
- висота подавання від 8-14 м;
- продуктивність від 2,5 до 5 л/с;
- діаметр вихідного патрубку насосу 50 мм.



Рисунок 2 – Загальний вигляд дренажно-фекальних насосів:
а) Бурштин V 180 F; б) Optima WQ10-12G; в) Vitals Aqua KC.

Приклад оперативного розгортання адаптованого дренажно-фекального насосу для цілей пожежогасіння показано на рис. 3.

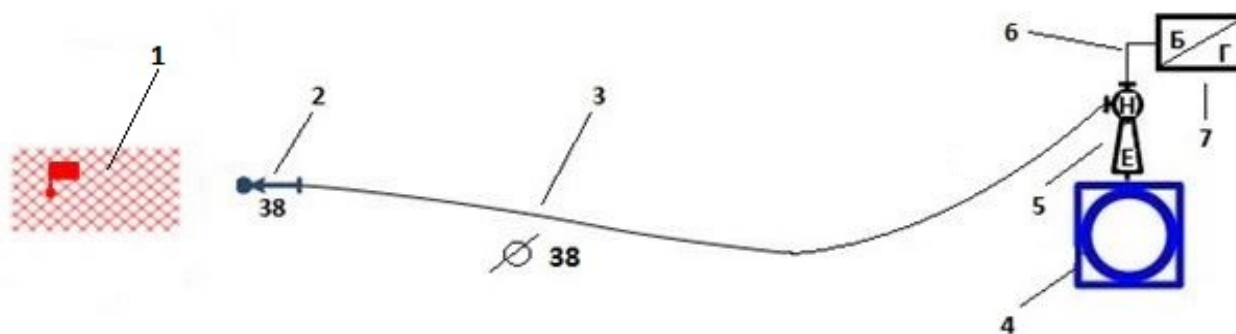


Рисунок 3 – Схема оперативного розгортання адаптованого дренажно-фекального насосу для цілей пожежогасіння: 1 – умовна зовнішня пожежа; 2 – пожежний ствол; 3 – пожежний рукав (шланг); 4 – колодязь; 5 – дренажний насос; 6 – електричний кабель; 7 – бензиновий генератор.

Умовним недоліком дренажно-фекальних насосів для цілей пожежогасіння можна вважати:

- електропривід – якщо буде необхідність гасити пожежу, доведеться будівлю, яка горить, обезструмити та під'єднатись до джерела живлення сусідської будівлі, або до генератора з двигуном внутрішнього згорання;

- відносно малий напір води, який пропонується компенсувати за рахунок зменшення діаметра пожежного рукава (шланга) та ствола.

Висновки. Ситуація стосовно забезпечення пожежної безпеки у сільській місцевості – критична та потребує вирішення. Проблеми, які існують у сільській місцевості, вимагають спрямованих дій щодо організації гасіння пожеж та заходів щодо вдосконалення нових прийомів та способів реагування, спрямованих на попередження та ліквідацію пожеж. Проблема організації пожежогасіння в населених пунктах сільської місцевості охоплює достатньо велику кількість питань, які потребують вирішення як на етапі створення підрозділу добровільної пожежної охорони, так і на етапі його функціонування.

Отже, враховуючи вище викладене, адаптація побутових дренажно-фекальних насосних установок для гасіння пожеж класу «А» в сільській місцевості дасть змогу якщо не погасити пожежу на початковій стадії, то принаймні локалізувати її до приїзду пожежно-рятувальних підрозділів ДСНС України із дотриманням безпеки праці, мається на увазі вплив високих температур та продуктів згоряння так як для цього необхідні засоби захисту органів дихання та зору [8, 16, 17]. В подальшому будуть проведені експериментальні дослідження по визначенню: 1) оптимального діаметра пожежного рукава (шланга) та ствола з ціллю збільшення напору; 2) дальності та висоти подачі струменя води від дренажно-фекального насосу для цілей пожежогасіння; 3) правил безпеки праці під час локалізації (ліквідації) пожеж адаптованими побутовими дренажно-фекальними насосними установками.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Аналітична довідка про пожежі та їх наслідки в Україні за 12 місяців 2021 року: Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту. URL: <https://idundcz.dsns.gov.ua/ua/Analitichni-materiali.html>.
2. Аналіз масиву карток обліку пожеж (POG_STAT) за 2012-2017 роки. УкрНДІ ЦЗ ДСНС України. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>
3. Про затвердження критеріїв утворення державних пожежно-рятувальних підрозділів (частин) ОРС ЦЗ в адміністративно-територіальних одиницях та переліку суб'єктів господарювання: Постанова Кабінету Міністрів України від 27.11.2013 року № 874. *Офіційний вісник України*. 2013. № 96. С. 113.
4. Паснак І. В. Вплив чинників на процес слідування спеціальних транспортних засобів до місця виклику. *Проблеми організації авіаційних перевезень і застосування авіації в галузях економіки*: Матеріали V Міжнародної науково-практичної конференції: збірник наукових праць. Київ, 24 листопада 2017 року. НАУ, 2017. С. 156-157.
5. Гуліда Е. М. Зменшення тривалості вільного розвитку пожежі на основі оптимізації шляху слідування пожежних до місця її виникнення. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*. Львів: ЛДУ БЖД, 2013. №23. С. 64-70.
6. Брушлинский Н. Н., Микеев А. К., Бозуков Г. С. и др. Совершенствование организации и управления пожарной охраной. Москва: Стройиздат, 1986. – 152с.
7. Снитюк В. Е., Джулай А. Н. Интеллектуальная технология оптимизации пути следования пожарного расчета к месту пожара. *АСУ и приборы автоматизации*. Харьков, 2004. Вып. 129. С. 41-47.
8. Коротинський П. А. та ін. Довідник керівника гасіння пожежі. К.: ТОВ «Літера-Друк», 2016. 320 с.
9. Про затвердження Методики розрахунку сил і засобів МНС України, необхідних для гасіння пожеж у будівлях і на територіях різного призначення: Наказ Міністерства надзвичайних ситуацій України від 16.12.2011 року № 1341. *Офіційний вісник України*. 2012. №31. С. 30.
10. Дубінін Д. П., Лісняк А. А. Обґрунтування часу слідування оперативнорятувальних підрозділів до місця пожежі в сільських населених пунктах. *Проблеми пожежної безпеки («Fire Safety Issues»)*: Матеріали міжнародної науково-практичної конференції. Харків, 2016. С. 246–248.

11. Луц В. І., Пархоменко Р. В., Лин А. С. Дослідження умов проведення тренувань газодимозахисників України у стаціонарних тренувальних комплексах. *Пожежна безпека: зб. наук. праць*. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. № 26. С. 110-115.
12. Луц В. І., Луц І. В., Пархменко В.-П. О., Шпак Р. М. Аналіз тренувальних комплексів для підготовки газодимозахисників країн європейського союзу. *Пожежна безпека: зб. наук. Праць*. Львів: ЛДУ БЖД, 2015. №27 (2). С. 87-94.
13. Луц В. І., Лазаренко О. В. Димовидалення на пожежі: навчальний посібник. Львів: ЛДУ БЖД, 2017. 100 с.
14. Gert Jan Bosland, Hans van der Spek, Johan van Dam, Judith van Krieken, Pascal Kreijen Vrijwillig dienen en verdienen. Eindrapport onderzoek naar de positionering van brandweervrijwilligers, 26 mei 2011 – Eindrapport. URL: https://www.brandweervrijwilligers.nl/data/user_files/files/eindrapport_vrijwillig_dienen_en_verdienen.pdf
15. Дмитровський С.Ю., Луц В.І., Семенюк П.В. Основи підготовки пожежника: навч. посібник. Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2011. 296с.
16. Про затвердження Статуту дій у надзвичайних ситуаціях органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту та Статуту дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час гасіння пожеж: Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26.04.2018 № 340. *Офіційний вісник України*. 2018. №57. С. 33.
17. Про затвердження Правил безпеки праці в органах і підрозділах МНС України: Наказ Міністерства України з питань надзвичайних ситуацій та у справах захисту населення від наслідків Чорнобильської катастрофи від 07.05.2007 № 312. *Офіційний вісник України*. 2012. №19. С. 50.

REFERENCES

1. Analytical reference on fires and their consequences in Ukraine for 12 months of 2021: Institute of Public Administration and Civil Protection Research. URL: <https://idundecz.dsns.gov.ua/ua/Analitichni-materiali.html>.
2. Analysis of the array of fire registration cards (POG_STAT) for 2012-2017. UkrRI of CP at the SES of Ukraine. Kyiv. URL: <http://undicz.dsns.gov.ua/ua/Analiz-masivu-kartok-obliku-pozhezh.html>
3. On approval of the criteria for the formation of state fire and rescue units (parts) of the Central Command in administrative-territorial units and the list of business entities: Resolution of the Cabinet of Ministers of Ukraine of 27.11.2013 № 874. Official Gazette of Ukraine. 2013. № 96. P. 113.
4. Pасnak I. V. Influence of factors on the process of following special vehicles to the place of call. Problems of organization of air transportation and application of aviation in branches of economy: Proceedings of the V International scientific-practical conference: collection of scientific works. Kyiv, November 24, 2017. NAU, 2017. pp. 156-157.
5. Gulida E. M. Reduction of duration of free development of fire on the basis of optimization of a way of following of firefighters to a place of its occurrence. Fire safety: coll. Science. work. Lviv: LSUofLS, 2013. №23. P. 64-70.
6. Brushlinsky N. N., Mikeev A. K., Bozukov G. S. etc. Improving the organization and management of fire protection. Moscow: Stroyizdat, 1986. - 152p.
7. Snityuk V. E., Dzhulai A. N. Intelligent technology for optimizing the path of the fire brigade to the place of fire. ACS and automation devices. Kharkov, 2004. Issue. 129. P. 41-47.
8. Korotinsky P. A. etc. Handbook of Fire Extinguisher. K.: Litera-Druk LLC, 2016. 320 p.
9. On approval of the Methodology for calculating the forces and means of the Ministry for Emergencies of Ukraine required for extinguishing fires in buildings and territories of various purposes: Order of the Ministry of Emergencies of Ukraine of 16.12.2011 № 1341. Official Gazette of Ukraine. 2012. №31. P. 30.
10. Dubinin D. P., Lisnyak A. A. Justification of the time of rescue operations to the place of fire in rural areas. Fire Safety Issues: Proceedings of the International Scientific and Practical Conference. Kharkiv, 2016. P. 246-248.

11. Lushch V. I., Parkhomenko R. V., Lyn A. S. Research of conditions of carrying out trainings of gas and smoke defenders of Ukraine in stationary training complexes. Fire safety: coll. Science. work. Lviv: LSUofLS, 2015. № 26. P. 110-115.
12. Lushch V. I., Lushch I. V., Parkhomenko V.-P. O., Shpak R. M. Analysis of training complexes for the training of gas and smoke defenders of the European Union. Fire safety: coll. Science. Works. Lviv: LSUofLS, 2015. №27 (2). P. 87-94.
13. Lushch V., Lazarenko O. Smoke removal on fire: a textbook. Lviv: LSUofLS, 2017. 100 p.
14. Gert Jan Bosland, Hans van der Spek, Johan van Dam, Judith van Krieken, Pascal Kreijen Vrijwillig dienen en verdienen. Eindrapport onderzoek naar de positionering van brandweervrijwilligers, 26 mei 2011 – Eindrapport.
URL:https://www.brandweervrijwilligers.nl/data/user_files/files/eindrapport_vrijwillig_dienen_en_verdienen.pdf
15. Dmitrovsky S. Yu., Lushch V. I., Semenyuk P. V. Fundamentals of firefighter training: textbook. manual. Lviv: Lviv Polytechnic Publishing House, 2011. 296 p.
16. On approval of the Statute of actions in emergency situations of management bodies and subdivisions of the Operational Rescue Service of Civil Protection and the Statute of actions of management bodies and subdivisions of the Operational Rescue Service of Civil Protection during firefighting: Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 26.04.2018 № 340. Official Gazette of Ukraine . 2018. №57. P. 33.
17. On approval of the Rules of labor safety in the bodies and departments of the Ministry for Emergencies of Ukraine: Order of the Ministry of Emergencies and Protection of the Population from the Consequences of the Chernobyl Accident of 07.05.2007 № 312. Official Gazette of Ukraine. 2012. №19. P. 50.

Vasyl Lushch Candidate of technical science, docent,
Volodymyr-Petro Parkhomenko Candidate of technical science,
Dmytro Kolesov, Bohdan Romanyk
Lviv State University of Life Safety

IMPROVEMENT OF FIRE EXTINGUISHING IN RURAL AREAS BY ADAPTATION OF HOUSEHOLD PUMPING INSTALLATIONS

The dynamics of the average number of fires, died people as a result of fires at the time of arrival of the first fire and rescue unit in Ukraine is analysed. According to the normative document, the estimated time of free development of a fire taking into account time of following divisions on a fire in countryside is considered. Detected that the standard of arrival of state fire and rescue units (units) to the place of call in rural areas is 20 minutes. However, such a normative indicator does not take into account the planning, topographic characteristics of the settlement, the condition of roads, seasons, traffic intensity, the state of firefighting equipment. Therefore, the problems of firefighting in rural areas need to be addressed urgently.

Based on the calculation of the duration of the free development of the fire, at the time of arrival of the personnel of the regular guard of the fire and rescue unit in rural areas determined the projected average temperature in the room. The activity of voluntary fire protection in Ukraine is analysed, in accordance with the response to emergencies and fires in rural areas. Problems affecting the effectiveness of voluntary fire protection in rural areas have been identified, namely the need to increase the level of training and technical equipment of volunteers, develop a mechanism for their motivation, as well as the need to resolve these issues at the legislative level.

To achieve this goal, a number of methods were used, in particular, system, theoretical generalization, analysis and synthesis, comparative, statistical.

To solve this problem, it is proposed to adapt domestic pumping units for fire-fighting in rural areas, which allows if not to extinguish the fire at the initial stage, at least to localize it before the arrival of fire and rescue units of the SES of Ukraine. The choice of the type of drainage and

faecal pumps for fire-fighting purposes in rural areas is substantiated and their shortcomings are revealed. An example of operative deployment of an adapted drainage and faecal pump is given.

Key words: *fire-fighting in rural areas, adaptation, domestic pumping units.*

ЗМІСТ

<i>Дмитро Бєлюченко, Дєнис Льовін, Віктор Стрілець, Валерій Стрілець</i> СТАТИСТИЧНА ОЦІНКА МАТЕМАТИЧНОЇ МОДЕЛІ ОПЕРАТИВНОГО РОЗГОРТАННЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ.....	5
<i>Dmitry Belyuchenko, Denys Lovin, Victor Strelets, Valeriy Strelec</i> STATISTICAL EVALUATION OF THE MATHEMATICAL MODEL OF OPERATIONAL DEPLOYMENT OF FIRE AND RESCUE VEHICLES	
<i>Олександр Зобєнко</i> СУЧАСНИЙ СТАН З ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ЕЛЕКТРИЧНИХ МЕРЕЖ В МІСЦЯХ КОМУТАЦІЇ НАДМІРНИХ СПОЖИВЧИХ ПОТУЖНОСТЕЙ.....	20
<i>Oleksandr Zobenko</i> THE CURRENT STATE OF IMPROVING THE EFFICIENCY OF FIRE PROTECTION OF ELECTRICAL NETWORKS IN THE SWITCHING PLACES OF EXCESSIVE CONSUMER POWERS	
<i>Євгеній Кириченко</i> ДОСЛІДЖЕННЯ ПРОЦЕСІВ ЗАЙМАННЯ ТА РОЗВИТКУ ГОРІННЯ ДВОКОМПОНЕНТНИХ ПИРОТЕХНІЧНИХ СУМІШЕЙ З ПОРОШКІВ МАГНІЮ, АЛЮМІНІЮ ТА ОКСИДІВ МЕТАЛІВ ПРИ ПІДВИЩЕНИХ ТЕМПЕРАТУРАХ НАГРІВУ ТА ЗОВНІШНІХ ТИСКАХ	29
<i>Yevhenii Kyrychenko</i> STUDY OF THE PROCESSES OF IGNITION AND DEVELOPMENT OF COMBUSTION OF TWO-COMPONENT PYROTECHNIC MIXTURES FROM MAGNESIUM, ALUMINUM POWDER AND METAL OXIDES AT ELEVATED HEATING TEMPERATURES AND EXTERNAL PRESSURES	
<i>Тєтяна Криштал, Ольга Мєльник, Катєрина Пасинчук, Вячеслав Перєвїзник</i> ДЕРЖАВНЕ РЕГУЛЮВАННЯ МЕДИЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ОСОБОВОГО СКЛАДУ СЛУЖБИ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ В МИРНИЙ ТА ВОЄННИЙ ЧАС	43
<i>Tetjana Kryshthal, Olga Melnyk, Kateryna Pasynchuk, Viacheslav Pereviznyk</i> STATE REGULATION OF MEDICAL SUPPORT OF PERSONNEL OF THE CIVIL PROTECTION SERVICE IN PEACETIME AND WARTIME	
<i>Василь Луц, Олександр Лазарєнко</i> ТАКТИЧНА ВЕНТИЛЯЦІЯ НА ПОЖЕЖІ	53
<i>Vasyl Lushch, Oleksandr Lazarenko</i> TACTICAL FIRE VENTILATION	
<i>Василь Луц, Володимир-Петро Пархоменко, Дмитро Колєсов, Богдан Романик</i> УДОСКОНАЛЕННЯ ГАСІННЯ ПОЖЕЖ В СІЛЬСЬКІЙ МІСЦЕВОСТІ ШЛЯХОМ АДАПТАЦІЇ ПОБУТОВИХ НАСОСНИХ УСТАНОВОК.....	61
<i>Vasyl Lushch, Volodymyr-Petro Parkhomenko, Dmytro Kolesov, Bohdan Romanyk</i> IMPROVEMENT OF FIRE EXTINGUISHING IN RURAL AREAS BY ADAPTATION OF HOUSEHOLD PUMPING INSTALLATIONS	
<i>Іван Несєн, Георгій Єлагін, Олена Алексєєва, Ігор Ножко, Марія Куценко, Анатолій Алексєєв</i> ДО ПРОБЛЕМИ ПОПЕРЕДЖЕННЯ ПОЖЕЖ НА ТОРФОВИЩАХ.....	69
<i>Ivan Nesen, Heorhii Yelagin, Olena Alekseeva, Ihor Nozhko, Mariia Kutsenko, Anatolii Alekseev</i> TO THE PROBLEM OF FIRE PREVENTION IN PEATWORKS	