

УДК 614.842

DOI: <https://doi.org/10.31731/2524-2636.2021.5.1.-123-128>

*Іван Черномаз, канд. техн. наук (ORCID: 0000-0001-9742-0201),
Дмитро Федоренко, канд. іст. наук (ORCID: 0000-0002-2069-7760),
Черкаський інститут пожежної безпеки імені Героїв Чорнобиля
Національного університету цивільного захисту України*

ВПРОВАДЖЕННЯ НОВІТНІХ ЗРАЗКІВ РЯТУВАЛЬНИХ ЗАСОБІВ ПРИ ПРОВЕДЕННІ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ РОБІТ У ЗАМКНУТИХ ПРОСТОРАХ

В роботі розглянуто основні небезпечні фактори, що можуть підстерігати працівників експлуатаційних служб населеного пункту (об'єкту) при проведенні профілактичних чи регламентних робіт та вогнеборців під час проведення аварійно-рятувальних робіт в замкнутих просторах підземних інженерних комунікацій, проведено аналіз забезпечення пожежно-рятувальних підрозділів сучасними рятувальними засобами та ефективність вже відомих способів проведення рятувальних робіт із замкнутого простору підземних комунікацій, розглянуто перелік основних заходів безпеки праці при проведенні рятувальних робіт, запропоновано до впровадження та застосування рятувальними службами найпростішого й досить ефективного для такого виду рятувальних робіт рятувального спорядження, способу одягання рятувального спорядження у замкнутому просторі, транспортування потерпілого як всередині підземних комунікацій так і підйому назовні, також дане рятувальне спорядження може бути використане під час проведення аварійно-рятувальних робіт при пошкодженні будівель та споруд, для проведення рятування людей з верхніх поверхів.

Ключові слова: рятувальна петля, замкнутий простір, рятувальні роботи.

Постановка проблеми. Дедалі все частіше особовому складу пожежно-рятувальних підрозділів доводиться здійснювати рятувальні роботи із колодязів підземних інженерних комунікацій (далі – замкнутого простору). Потерпілі потрапляють туди з різних причин, наприклад, працівники експлуатаційних служб здійснюють перевірку підземних інженерних комунікацій відповідно до регламенту їх експлуатації. В такому випадку люди самостійно спускаються до замкнутого простору і здатні пройти деяку відстань. Але накопичення в підземних замкнутих просторах різноманітних парів газів може призвести до отруєння цими парами, втрати свідомості, а при тривалій дії небезпечних речовин, що вдихаються потерпілим, існує велика ймовірність летального випадку. За інших умов, людина могла потрапити до колодязю підземних комунікацій випадково, внаслідок відсутності кришки люка чи неправильному його встановленні. В такому випадку, в залежності від глибини колодязю і наявності виступів, сходинок, обладнання і т. д., людина може отримати різноманітні травми кінцівок, голови, внутрішніх органів тощо. Отримання таких травм відповідно буде заважати самостійному підйому на поверхню, а можливість викликати допомогу за допомогою телефону може бути відсутня через слабкий сигнал мобільного зв'язку. Окрім травм слід також враховувати і наявність небезпечних для здоров'я людини парів газів, що можуть накопичуватись в подібних замкнутих просторах.

Метан, або болотний газ, утворюючись при повільному розкладенні рослинних речовин без доступу кисню, потрапляє в колодязі (камери, колектори) із ґрунту. Метан є складовою частиною промислового газу і при несправності газопроводу може також потрапляти в колодязі. При концентрації метану в повітрі від 5 до 15 % утворюється вибухонебезпечна суміш.

Окис вуглецю входить до складу змішаного газу і при пошкодженні газопроводу теж може потрапляти в колодязі. Окис вуглецю – отруйний газ без кольору і запаху. Гранична

допустима концентрація його в повітрі 0,02 мг/л. При концентрації окису вуглецю в повітрі від 4 до 75 % суміш стає вибухонебезпечною.

Вдихання повітря, що містить окис вуглецю вище допустимої концентрації, може привести до отруєння, а при несвоєчасно наданій допомозі потерпілому – до смерті.

Вуглекислий газ утворюється в результаті розкладання органічних речовин і потрапляє в підземні споруди із ґрунту. Це газ без кольору і запаху. Він важчий за повітря і внаслідок цього, потрапляючи в колодязь, витісняє повітря, заповнюючи простір колодязя з дна.

Також останнім часом не рідкі випадки коли і пішоходи і транспортні засоби провалюються «під землю» через порив комунікацій і вимивання шару ґрунту навколо пориву, що утворює порожнини. В таких випадках теж існує ймовірність значного травмування людей і їх блокування в замкнутому просторі.

Аналіз останніх досліджень і публікацій. В загальному доступі можна отримати досить стислу та обмежену інформацію стосовно способів і прийомів проведення рятувальних робіт в замкнутих просторах. Здебільшого в публікаціях описується загальний хід робіт та наводяться основні правила безпеки праці при виконанні даних робіт [5], [6]. Переважна більшість джерел регламентує порядок підготовки та виконання робіт інженерно-технічним персоналом при проведенні регламентних робіт в замкнутих просторах. Деякі з них зазначають перелік основних порушень (помилки), допущених перед початком і під час проведення робіт.

Власне про рятувальні роботи, їх види, способи проведення та рятувальне спорядження інформація зустрічається дуже рідко. Тому в даній роботі пропонується розгляд одного із способів проведення рятувальних робіт із замкнутих просторів та опис застосування рятувальної петлі.

Виклад основного матеріалу дослідження. В ході проведення рятувальних робіт із замкнутих просторів здебільшого доводиться рятувати людей із підземних комунікацій. Підрозділи Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту України (далі – ОРС ЦЗ) в своїй практичній діяльності для проведення рятувальних робіт з висот та колодязів використовують рятувальну мотузку. Для цього з рятувальної мотузки в'яжуть подвійну накидну петлю, надягають її на потерпілого та здійснюють рятувальні роботи. У випадку рятування з висоти даний спосіб є можливим до застосування і є досить ефективним. Пожежна рятувальна мотузка використовується переважно для рятування та саморятування. Але однією з умов її використання є наявність достатнього вільного простору, тому що під час застосування рятувальної мотузки використовується 2-3 способи в'язання подвійної рятувальної петлі. Подвійна рятувальна петля в'яжеться вручну пожежником-рятувальником.

Пожежник-рятувальник робить три відміри в правий бік на довжину розведених в сторони рук, складає відміряну мотузку вдвоє, а потім вчетверо. Кінці мотузки і одинарну петлю тримає в лівій руці, а подвійну петлю – в правій, кладе подвійну петлю на передпліччя лівої руки, пропускає праву руку через кінці мотузки, які утримуються лівою рукою та знаходяться на передпліччі лівої руки, бере правою рукою подвійну петлю, протягує її разом з правою рукою назад і зтягує вузол. Надягає дві петлі на ноги, а третю – на шию потерпілого. Коротким кінцем мотузки обмотує потерпілого по талії, просовує цей кінець під вузол петлі і надійно його закріплює, а довгий кінець мотузки намотує на карабін. Після цього потерпілого можна спускати з висоти. Але вагомим недоліком цього способу рятування є те, що транспортування потерпілого здійснюється лише в горизонтальному положенні тіла [1].

При такому положенні тіла людини рятувальникам практично неможливо проводити рятувальні роботи із замкнутих просторів, таких як, колодязі підземних комунікацій. Якщо людина потрапила до підземних комунікацій (працівник, який обслуговує мережі), де доволі обмежений простір для пересування і просунулась по її каналах, то застосування подвійної рятувальної петлі практично неможливе.

У випадку проведення рятувальних робіт з підземних комунікацій, а саме підйом по вертикальному колодязю, транспортування потерпілого в такий спосіб практично неможливе через те, що потерпілий знаходиться в горизонтальному положенні і не зможе подолати

вужкий проріз колодязю, натомість це може призвести до отримання додаткових ушкоджень, або потребуватиме постійного контролю і додаткових маніпуляцій з боку рятувальників. Слід розглянути і той варіант, коли потерпілий опинився на деякій відстані від колодязю комунікації, тобто просунувся всередину. В такому випадку взагалі відпадає можливість нав'язати на потерпілого подвійну рятувальну петлю через обмеженість вільного простору для в'язання та одягання її на потерпілого. Окрім цього рятувальник обмежується в рухах за рахунок того, що повинен мати при собі цілий ряд спорядження для власної безпеки, це газоаналізатори, засоби захисту органів зору і дихання, засоби зв'язку (далі – ЗІЗОД), путьовий шпагат, тощо [4].

Також слід звернути увагу на те, що виконання подвійної накидної мотузки може призвести до збільшення тривалості проведення рятувальних робіт, а саме підйом потерпілого на поверхню, тим самим впливати на стан здоров'я людини і на кінцевий результат аварійно-рятувальних робіт.

Для оптимізації проведення рятувальних робіт із підземних комунікацій, а саме для швидкого та зручного рятування людей, які там опинились, пропонується застосування накидної петлі. Петля призначена для надання допомоги людині, яка потрапила у систему підземної комунікації, або для рятування людей з поверхів зруйнованих споруд. Для виготовлення накидної рятувальної петлі може бути використана звичайна рятувальна мотузка довжиною приблизно 9500 – 10000 мм. Пропонується використовувати відрізок рятувальної мотузки, що пройшов випробування як і звичайна рятувальна мотузка. Суттєвими перевагами даної петлі є: простота та мінімальні матеріальні витрати для її виготовлення; ефективність у застосуванні; для випробування та обслуговування застосовується та ж методика, що й для звичайної рятувальної мотузки.

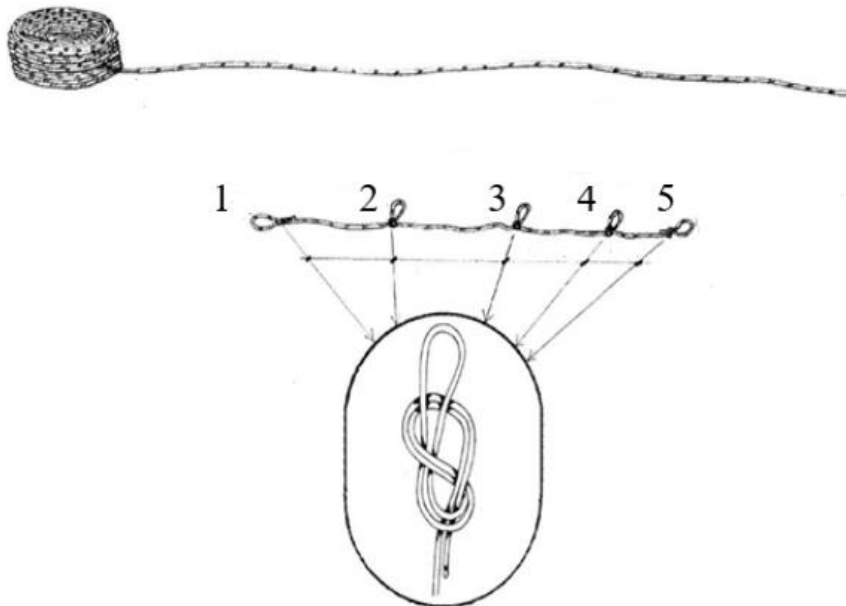


Рисунок 1 – Накидна рятувальна петля

Рятувальна петля може бути використана при рятуванні з колодязів підземних комунікацій та при проведенні рятування потерпілих з верхніх поверхів багатоповерхових будинків при зруйнованих шляхах евакуації для самостійного виходу.

Під час рятування із колодязів замкнених просторів пожежник-рятувальник в спеціальному одязі перед спуском у підземну комунікацію включається в ЗІЗОД та страхується шляховим шпагатом (рятувальною мотузкою) [2]. Бере із собою засоби зв'язку, освітлення та підсумок з накидною рятувальною петлею. В цей час інші пожежники-

рятувальники збирають готують рятувальне обладнання для спуску в колодязь і над підземною комунікацією вибирають оптимальну опору для кріплення обладнання. Пожежник-рятувальник спускається в підземну комунікацію. Спуск пожежника-рятувальника може бути здійснений за допомогою триноги, за її відсутності та наявності вільного простору може бути застосована пожежна автодрабина, або висувна драбина у складеному стані, встановлена під нахилом.

Знайшовши потерпілого, пожежник-рятувальник вилучає з підсумка накидну рятувальну петлю і одягає її на потерпілого в наступній послідовності:

1. Петлю 1 разом з карабіном подає лівою рукою під ногами потерпілого в праву руку.
2. Петлю 2 лівою рукою подає між ногами потерпілого в праву руку і закріплює її за карабін. В цей час одна із ніг фіксується накидною рятувальною петлею.
3. Петлю 3 лівою рукою подає в праву руку і закріплює її за карабін; таким чином друга нога також фіксується накидною рятувальною петлею.
4. Петлю 4 лівою рукою подає під спиною потерпілого в праву руку і закріплює її за карабін. Таким чином, фіксується тулуб потерпілого.
5. Петлю 5 лівою рукою подає під шиєю потерпілого в праву руку і закріплює її за карабін, що дозволяє зафіксувати голову потерпілого.
6. Карабін із закріпленими петлями 1, 2, 3, 4, 5 пожежник-рятувальник приєднує до півкільця свого пожежного поясу.

Пересування пожежника-рятувальника з потерпілим по підземним комунікаціям до місця підйому здійснюється лежачі на боці або навкарачки, в залежності від наявного вільного простору в комунікації. На місці підняття пожежник-рятувальник від'єднує карабін з петлями 1, 2, 3, 4, 5 від свого карабіна і закріплює його до обладнання, за допомогою якого буде здійснюватися підйом на поверхню. Після цього за допомогою радіостанції подає сигнал пожежникам-рятувальникам на поверхні, які піднімають потерпілого. Таким же чином проводять підняття на поверхню і самого пожежника-рятувальника.

Під час рятування потерпілих з верхніх поверхів пошкоджених будинків два пожежники-рятувальники на верхньому поверсі закріплюють кінці двох рятувальних мотузок. Вільні кінці мотузок спускають донизу. Третій пожежник-рятувальник натягує та закріплює за конструкцію вільний кінець однієї із мотузок під кутом 45-60 градусів. Четвертий пожежник-рятувальник бере вільний кінець другої рятувальної мотузки і вибирає позицію страхувальника. Пожежники-рятувальники, що знаходяться на верхньому поверсі, надягають накидну рятувальну петлю на потерпілого. Карабін із закріпленими петлями 1, 2, 3, 4, 5 пожежник-рятувальник приєднує до натягнутої рятувальної мотузки і пропускає через нього ж другу мотузку, дублюючи всі з'єднання ще одним карабіном.

Під час спуску потерпілого четвертий пожежник-рятувальник пригальмовує його пересування по натягненій мотузці за допомогою другої рятувальної мотузки. За необхідності неодноразового рятування людей, накидна петля разом з карабінами по натягнутій мотузці підіймається на висоту шляхом натягування другої страхувальної рятувальної мотузки.

Таким чином запропонована рятувальна петля дозволить проводити рятувальні роботи значно швидше та ефективніше за рахунок можливості використання її в замкнутих просторах і дозволить здійснювати підйом (спуск) потерпілих у вертикальному положенні з вузьких колодязів підземних комунікацій та з верхніх поверхів пошкоджених багатоповерхових будинків.

Перспективи подальших досліджень. Дана тематика досліджень дедалі набуває актуальності через збільшення випадків травматизму та загибелі людей внаслідок потрапляння до замкнутих просторів з різних причин. Для подальших досліджень в даному напрямку також можна розглядати дослідження і вдосконалення новітніх способів проведення аварійно-рятувальних робіт у замкнутих просторах, а також розробка відповідного рятувального обладнання.

Висновки. Запропоновані в роботі спосіб та спеціальне спорядження для проведення рятувальних робіт з колодязів підземних комунікацій здатні підвищити ефективність проведення рятування потерпілих, зменшити час виконання робіт, що відповідним чином може впливати на можливість надання домедичної допомоги і відповідно врятувати життя людині. За рахунок простоти конструкції та наявності основних складових частин для виготовлення накидної петлі, виникає можливість забезпечити даним спорядженням практично всі пожежно-рятувальні підрозділи ОРС ЦЗ.

ПЕРЕЛІК ПОСИЛАНЬ

1. Наказ МВС України від 20.11.2015 № 1470 «Про затвердження Нормативів виконання навчальних вправ з підготовки осіб рядового і начальницького складу служби цивільного захисту та працівників Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України до виконання завдань за призначенням».
2. Наказ МНС України від 16.12.2011 № 1342 «Про затвердження Настанови з організації газодимозахисної служби в підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України».
3. Наказ МВС України від 26.04.2018 № 340 «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».
4. Правила безпеки праці в органах і підрозділах МНС України. Наказ МНС України від 07.05. 2007 р. № 312.
5. Є. МАРЧИШИНА, А. ВОЗНЮК, «Особливості безпечного проведення робіт у закритих просторах» Науково-виробничий журнал «Сучасне птахівництво», листопад 2012 № 11 (120). С.- 29-31.
6. Стадник Д. О., Пономаренко Р. В. Особливості дій пожежно-рятувальних підрозділів при проведенні рятувальних робіт на висоті та замкнутих просторах. ПОЖЕЖНА ТА ТЕХНОГЕННА БЕЗПЕКА: НАУКА І ПРАКТИКА. МАТЕРІАЛИ Всеукраїнської науково-практичної конференції курсантів і студентів 15 – 16 травня 2018 року. м. Черкаси. С. 107 – 109.

REFERENCES

1. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 20.11.2015 № 1470 "On approval of the Standards for training exercises to prepare members of the rank and file and senior staff of the Civil Defense Service and employees of the Civil Protection Rescue Service of the SES of Ukraine to perform assigned tasks."
2. Order of the Ministry for Emergencies of Ukraine dated 16.12.2011 № 1342 "On approval of the Guidelines for the organization of the gas and smoke protection service in the units of the Operational and Rescue Service of the Civil Defense of the Ministry for Emergencies of Ukraine".
3. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine dated 26.04.2018 № 340 "On approval of the Statute of actions in emergency situations of management bodies and subdivisions of the 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".
4. Rules of labor safety in bodies and divisions of the Ministry of Emergencies of Ukraine. Order of the Ministry of Emergencies of Ukraine dated 07.05. 2007 № 312.
5. E. MARCHYSHYNA, A. VOZNYUK, "Features of safe work indoors" Research and Production Journal "Modern Poultry", November 2012 № 11 (120). S.- 29-31.
6. Stadnyk DO, Ponomarenko RV Features of fire and rescue units during rescue operations at height and confined spaces. FIRE AND TECHNOGENIC SAFETY: SCIENCE AND PRACTICE. MATERIALS of the All-Ukrainian scientific-practical conference of cadets and students on May 15-16, 2018. Cherkasy. Pp. 107 - 109.

*Ivan Chornomaz, Candidate of technical sciences,
Dmytro Fedorenko, PhD in Historical Sciences,
Cherkasy Institute of Fire Safety named after Chornobyl Heroes
of the National University of Civil Defense of Ukraine*

INTRODUCTION OF THE LATEST SAMPLES OF RESCUE MEANS DURING EMERGENCY RESCUE WORKS IN ENCLOSED SPACES

The main dangerous factors that can lie in wait for employees of operational services of the settlement (object) during preventive or scheduled work and firefighters during emergency rescue work in confined spaces of underground utilities are considered, the analysis of providing fire and rescue units with modern rescue means and efficiency of already known ways of carrying out rescue works from the closed space of underground communications, the list of the basic measures of labor safety at carrying out rescue work, proposed for implementation and application by rescue services of the simplest and most effective for this type of rescue work rescue equipment, a way to put on rescue equipment in an enclosed space, transporting the victim both inside underground communications and lifting outside, also this rescue equipment can be used. carrying out emergency rescue operations in case of damage to buildings and structures, to rescue people from the upper floors.

While rescuing the victims from the upper floors of the damaged houses, two rescue firefighters on the upper floor fasten the ends of two rescue ropes. The free ends of the ropes are lowered. The third firefighter-rescuer pulls and secures the free end of one of the ropes at an angle of 45-60 degrees. The fourth firefighter-rescuer takes the free end of the second lifeline and chooses the position of the insured. Firefighters-rescuers, located on the top floor, put a cape rescue loop on the victim. A carbine with fixed loops 1, 2, 3, 4, 5 is attached by a firefighter to a stretched lifeline and passes a second rope through it, duplicating all connections with another carabiner.

During the descent of the victim, the fourth firefighter-rescuer slows down his movement on the stretched rope with the help of the second rescue rope. In case of necessity of repeated rescue of people, a cap loop together with carbines on a stretched rope. If repeated rescue of people is necessary, the cap loop together with carbines on the stretched rope rises to height by pulling the second safety rescue rope.

Thus, the proposed rescue loop will allow to carry out rescue operations much faster and more efficiently due to the possibility of using it in confined spaces and will allow to lift (lower) victims in a vertical position from narrow wells of underground communications and from the upper floors of damaged high-rise buildings.

The proposed method and special equipment for rescue work from underground wells can increase the efficiency of rescuing victims, reduce the time of work, which can affect the ability to provide home care and save lives. Due to the simplicity of construction and the presence of the main components for the manufacture of the cap loop, it is possible to provide this equipment almost all fire and rescue units of the Central Command.

Key words: *rescue loop, closed space, rescue works.*