Пожежна безпека

Fire Safety

ISSN 2078-6662
https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/PB
УДК 614.854
DOI: 10.32447/20786662.35.2019.11

Д. В. Смоляк, Ю. С. Баран
Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

МЕТОДИКА ВИКОРИСТАННЯ СИСТЕМИ ПОЛІСПАСТІВ ДЛЯ ПРОВЕДЕННЯ АВАРІЙНО-РЯТУВАЛЬНИХ ТА ІНШИХ НЕВІДКЛАДНИХ РОБІТ В ОБМЕЖЕНОМУ ПРОСТОРІ (ПІДЗЕМНИХ КОЛЕКТОРАХ, КОЛОДЯЗЯХ)

Введення. Відповідно до інформації Держпраці України, за 12 місяців 2018 року на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства України травмовано 59 осіб, з них 2 особи смертельно. Протягом 5 місяців 2019 року травмовано 16 осіб, при цьому 4 особи смертельно.

Водопровідно-каналізаційне господарство України є однією з найважливіших систем життєзабезпечення населених пунктів. Значна частина водопровідних та каналізаційних мереж перебуває в аварійному стані і підлягає заміні або ремонту. Із настанням літнього періоду зростає інтенсивність ремонтних, земляних і очисних робіт, робіт в колодязях, котлованах, траншеях, закритих просторах, що в свою чергу збільшує ймовірність нещасних випадків під час їх виконання

До обмежених (замкнутих) просторів належать ємності (цистерни, баки, котли), колодязі, димоходи, вузькі проходи в тунелях і підвалах тощо.

АРІНР - аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи;

Особливістю проведення АРІНР у замкнутих просторах є:

- можливість накопичення газоподібних небезпечних хімічних речовин у великих концентраціях, вибухонебезпечних та отруйних газів, як наслідок - отруєння (втрата свідомості) тих, хто працює у таких замкнутих просторах;
- складність доступу рятувальників до постраждалих;
- обмежена кількість часу на проведення АРІНР;
- вірогідність зсувів (обвалів) ґрунту під час дій у земляних колодязях;
- різке підняття ґрунтових вод та зміщення кілець колодязів;
- загроза вибуху або пожежі.

Методи. Оскільки комплектація верхолазним та спеціальним рятувальним спорядженням підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту різні, розглянемо використання системи поліспастів під час рятувальних робіт в обмеженому просторі (підземних колекторах, колодязях)

Результати. Проведено три досліди використання системи поліспастів при проведені аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в обмеженому просторі (підземних колекторах, колодязях).

Висновок. Проаналізувавши вище наведені факти нещасних випадків під час робіт в підземних колекторах, колодязях та норми табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України, запропоновано методику монтування системи поліспастів з різним спорядженням. Особливо потрібно звернути увагу на третій дослід, а саме монтування системи поліспастів за допомогою шести пожежних карабінів та мотузки.

Ключові слова: блок-ролики, система поліспастів, замкнений простір, верхолазне спорядження, спеціальне рятувальне обладнання, підземний колектор, колодязь.

Статистичні дані. Відповідно до інформації Держпраці України, за 12 місяців 2018 року на підприємствах водопровідно-каналізаційного господарства України травмовано 59 осіб, з них 2 особи смертельно. Протягом 5 місяців 2019 року травмовано 16 осіб, при цьому 4 особи смертельно [1].

В Україні на даний час водопровідні так і каналізаційні мережі перебувають в аварійному стані та потребують ремонту або заміни. У літній період зростає інтенсивність земляних, ремонтних робіт в траншеях, котлованах, колодязях, закритих просторах, що в свою чергу збільшує ризики нещасних випадків під час їх виконання.

Декілька прикладів нещасних випадків 2019 року:

- 31.05.2019 р. на станції очисних споруд Філії «Чорнобаївська» ПрАТ «Агрохолдінг «Авангард»» у Херсонській області, в результаті групового нещасного випадку на робочому місці, загинули від отруєння клоачними газами черговий та старший оператор на станції очисних споруд;

- 07.06.2019 р. на території Вербівського дошкільного навчального закладу Вербівської сільської ради Балаклійського району Харківської області при заміні фекального насоса у каналізаційному колодязі оператор газової котельні отруївся каналізаційними газами, його донька, яка працювала у дитячому садочку медсестрою, намагалася надати йому допомогу та отруїлася сама [2].

Основними причинами нещасних випадків є організаційні, а саме:

- виконання робіт без оформлення нарядів-допусків;
- відсутність у працівників засобів колективного та індивідуального захисту та/або невикористання їх працівниками під час виконання робіт підвищеної небезпеки;
- відсутність у працівників засобів контролю повітряного середовища;
- низький рівень виробничої дисципліни, культури виробництва, безвідповідальність посадових осіб та безпечність виконавців робіт підвищеної небезпеки [3].

Постановка проблеми

Вище наведена статистика нещасних випадків показує, що небезпека може з'явитися зненацька, і в деяких випадках це закінчується трагічно. Тому підрозділи оперативно-рятувальної служби цивільного захисту під час проведення АРІНР у замкнутих просторах особливо обережні.

До обмежених (замкнутих) просторів належать ємності (цистерни, баки, котли), колодязі, димоходи, вузькі проходи в тунелях і підвалах тощо [4].

АРІНР - аварійно-рятувальні та інші невідкладні роботи;

Особливістю проведення АРІНР у замкнутих просторах є:

- можливість накопичення вибухонебезпечних, небезпечних хімічних речовин, та отруйних газів, що в свою чергу може призвести до отруєння (втрати свідомості) тих, хто працює у таких замкнутих просторах;
- складність доступу до постраждалих;
- обмежений час на проведення АРІНР;
- можливість зсувів (обвалів) під час дій у земляних колодязях;
- зміщення кілець колодязів та різке підняття ґрунтових вод;
- загроза вибуху або пожежі.

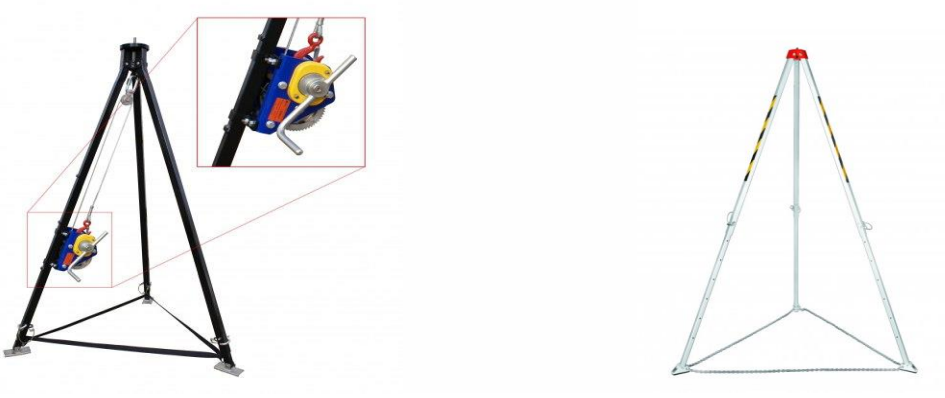
Перед початком проведення АРІНР:

- організовується перевірка готовності електричних ліхтарів у вибухобезпечному виконанні, ізолювальних засобів індивідуального захисту органів дихання, рятувального спорядження (рятувальні пояси, сигнально-рятувальні шнури, індивідуальні канатно-спускові пожежні пристрої, рятувальні мотузки, тощо);
- визначається наявність хімічних речовин, небезпечних газів, установлюється їх концентрація та можливості провітрювання (вентиляція);
- налагоджується зв'язок та встановлюються умовні сигнали між рятувальниками [4].

Усі роботи в замкнутих просторах проводяться в ізолювальних засобах індивідуального захисту органів дихання з використанням спеціального обладнання, освітлювальних приладів та інструментів тощо у вибухозахищеному виконанні.

За відсутності спеціальних пристроїв, призначених для евакуації потерпілих із обмеженого простору на вертикальних ділянках, необхідно використовувати верхолазне спорядження і страхувальні засоби, монтуючи систему поліспастів.

Підрозділи оперативно-рятувальної служби цивільного захисту використовують для спуску рятувальника, підйому потерпілого та рятувальника в колодязь рятувальну триногу [5].



а) б)

Рисунок 1 - Рятувальна тринога:
а) рятувальна тринога з лебідкою; б) рятувальна тринога без лебідки

Постановка завдання. Оскільки комплектація верхолазним та спеціальним рятувальним спорядженням підрозділів оперативно-рятувальної служби цивільного захисту різна, розглянемо використання системи поліспастів під час рятувальних робіт в обмеженому просторі (підземних колекторах, колодязях).

Поліспаст – це вантажопідйомний пристрій, що складається з системи рухомих і нерухомих блоків, які огинаються мотузкою, тросом та дають змогу піднімати вантаж із зусиллям у декілька разів меншим, аніж його вага

Поліспасти збирають з карабінів, блок-роликів і мотузки, троса.

Блок-ролики застосовуються в якості вантажних елементів і основне їх призначення – це зменшення сили тертя під час підйому вантажів в поліспастних системах.

Блоком називається насаджений на вісь ролик, який по зовнішньому периметру має канавку для мотузки, троса. Профіль канавки блока виконаний так, щоб забезпечити вхід і вихід мотузки, троса, а також мати невелику площу контакту з ними. Вісь блока закріплюється між двома щоками.

За конструкцією блоки можна розділити:

- одинарні та подвійні;
- допоміжні;
- блок-затискачі;
- вантажні блоки.

Під час рятувальних робіт використовуються одинарні та/або подвійні блок-ролики.

а) б)

Рисунок 2 - Блок-ролики:
а) одинарні блок-ролики; б) подвійніблок-ролики

Карабіни – це технічні пристрої для приєднання будь-яких елементів один до одного і виконання різних технічних прийомів.

Під час виконання рятувальних робіт карабіни призначені для страховки при роботі на висоті, порятунку людей, саморятування та приєднання засобів страхування до місць їх закріплення за опору, безпосереднього закріплення стропи, а також для приєднання (блокування) елементів верхолазного спорядження до опор та кріплення [6].

а) *б)*

Рисунок 3 - Карабіни:
а) альпіністський карабін; б) пожежний карабін

Виклад основного матеріалу. Опрацювавши дані, методи та способи використання системи поліспастів, пропонуємо нову методику монтування системи поліспаст під час проведення аварійно-рятувальних та інших невідкладних робіт в обмеженому просторі (підземних колекторах, колодязях). Для цього ми провели три досліди. Нова методика наведена в третьому досліді.

Перший дослід полягає в тому, що до рятувальної триноги, яка не має лебідки або лебідка в несправному стані, приєднують систему поліспастів з одинарних блок-роликів. До одного кінця, де умовно повинен бути потерпілий, прикріпляємо вантаж вагою 20 кілограм, а до другого кінця, де умовно повинен бути рятувальник, прикріпляємо вантаж 10 кілограм. Результати першого досліду показали, що використання системи поліспастів з одинарних блок-роликів дає виграш в зусиллі 2:1.

а) б)

Рисунок 4 - Система поліспастів з одинарних блок-роликів:
а) монтування системи поліспастів та закріплення до рятувальної триноги;
б) закріплення вантажу до системи поліспастів з одинарних блок-роликів

В другому досліді замість одинарних блок-роликів в системі поліспастів використали подвійні блок-ролики. Результати другого досліду показали виграш в зусиллі 4:1. Тобто до одного кінця, де умовно повинен бути потерпілий, прикріпляємо вантаж вагою 20 кілограм, а до другого кінця, де умовно повинен бути рятувальник, прикріпляємо вже вантаж 5 кілограм.

а) б)

Рисунок 5 - Система поліспастів з подвійних блок-роликів:
а) монтування системи поліспастів та закріплення до рятувальної триноги;
б) закріплення вантажу до системи поліспастів з подвійних блок-роликів

Третій спосіб полягав в тому щоб змонтувати систему поліспастів не використовуючи блок-ролики, а лише пожежні карабіни. Методика монтування системи поліспаст полягає в тому, що на одному кінці мотузки зав'язаний вузол «провідник вісімка», який кріпиться до карабіна, а карабін до рятувальної триноги. Два верхніх карабіни кріпляться до мотузки вузлом «схоплюючим» після чого мотузка просувається через карабіни і нижні два карабіни кріпляться до карабіна, на який буде кріпитися вантаж. Результати третього досліду показав, що використання системи поліспастів з чотирьох карабінів дає виграш в зусиллі 2:1.

а) б)

Рисунок 6 - Система поліспастів з пожежних карабінів:
а)монтування системи поліспастів з пожежних карабінів та закріплення до рятувальної триноги;
б) закріплення вантажу до системи поліспастів з пожежних карабінів.

Таблиця 1

Результати дослідів

	Дослід № 1	**Дослід № 2**	**Дослід № 3**
виграш в зусиллі	2:1	4:1	2:1

Висновок. Проаналізувавши вище наведені факти нещасних випадків при роботах в підземних колекторах, колодязях та норми табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України, пропонуємо методику монтування системи поліспастів з різним спорядженням. Особливо потрібно звернути увагу на третій дослід, а саме: монтування системи поліспастів за допомогою шести пожежних карабінів та мотузки, які є в кожному підрозділі ДСНС України, що значно спрощує підготовку і проведення рятувальних робіт, адже блок-ролики не завжди є в штатній комплектації в підрозділах ДСНС України.

Список літератури

1. Статистика нещасних випадків [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://ks.dsp.gov.ua/2019/07/19/riven-travmatizmu-na-pidpriyemstvah-vodoprovidno-kanalizatsijnogo-gospodarstva-ukrayini/.

2. Статистика нещасних випадків [Електронний ресурс] - Режим доступу: http://dspif.gov.ua/news/3271-na-pdpriyemstvah-vodoprovdno-kanalzacynogo-gospodarstva-ukrayini-zrs-virobnichiy-travmatizm.html.

3. Статистика нещасних випадків [Електронний ресурс] - Режим доступу: https://www.tenews.org.ua/post/show/1565282790-sumna-statistika-u-kanalizaciynih-kolodyazyah-ginut-lyudi.

4. Наказ Міністерства внутрішніх справ України від 26 квітня 2018 року № 340 «Статут дій органів управління та підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту».

5. Наказ Державної служби України з надзвичайних ситуацій України від 05листопада 2018 року № 645 «Про внесення змін до Норм

табельної належності, витрат і термінів експлуатації пожежно-рятувального, технологічного і гаражного обладнання, інструменту, індивідуального озброєння та спорядження, ремонтно-експлуатаційних матеріалів підрозділів ДСНС України».

6. Ратушний Р.Т. Виконання рятувальних робіт із використанням верхолазного спорядження / Р.Т. Ратушний, А.М. Ковальчук, А.М. Петренко, Л.А. Кавецький – Львів: Навчальний посібник – 2016.

References

1. Accident statistics [Electronic recourse] - Access mode: http://ks.dsp.gov.ua/2019/07/19/riven-travmatizmu-na-pidpriyemstvah-vodoprovidno-kanalizatsijnogo-gospodarstva-ukrayini/.

2. Accident statistics [Electronic recourse] - Access mode:http://dspif.gov.ua/news/3271-na-pdpriyemstvah-vodoprovdno-kanalzacynogo-gospodarstva-ukrayini-zrs-virobnichiy-travmatizm.html.

3. Accident statistics [Electronic recourse] - Access mode:https://www.tenews.org.ua/post/show/1565282790-sumna-statistika-u-kanalizaciynih-kolodyazyah-ginut-lyudi.

4. Order of the Ministry of Internal Affairs of Ukraine of April 26, 2018 No. 340 "Statute of actions of governing bodies and divisions of the Operative-rescue service of civil protection".

5. Order of the State Emergency Service of Ukraine of November 05, 2018 No. 645 «On Amendments to the Standards of Table Accessory, Costs and Terms of Operation of Fire-Rescue, Technological and Garage Equipment, Tools, Individual Armament and Equipment, Repair and Maintenance Materials units of the SES ofUkraine ".

6. Ratushnuy R.T. Execution of rescue work with the use of the top-flightequipment / R.T. Ratushnuy, A.M.Kovalchuk, A.M.Petrenko, L.A. Kavetsky - Lviv: Textbook - 2016p.

D. V. Smolyak, Yu. S. Baran

METHOD OF USING POLYSPAST SYSTEM FOR CONDUCTING EMERGENCY AND RESCUE OPERATIONS IN A CONFINED SPACE (UNDERGROUND COLLECTORS, WELLS)

Introduction. According to the information of the State Labor Office of Ukraine, over the 12 months of 2018, 59 persons were injured at the enterprises of the water supply and sewerage system of Ukraine, including 2 persons were fatally injured. Within 5 months of 2019, 16 people were injured, with 4 deaths.

Water and sewerage managements of Ukraine is one of the most important systems of life support of settlements. Much of the water supply and sewerage network is in a state of disrepair and needs to be replaced and repaired. With the onset of summer, the intensity of repair, excavation and cleaning works, work in wells, ditches, trenches, closed spaces increases, which in turn increases the likelihood of accidents occurring during their execution.

Appointment. Limited (closed) spaces include tanks (tanks, tanks, boilers), wells, chimneys, narrow passageways in tunnels and cellars, and the like.

EAOUW - emergency and other urgent work.

Feature of EAOUW in confined spaces is:

- the possibility of accumulation of gaseous hazardous chemicals in high concentrations, explosive and poisonous gases, as a con- the difficulty of accessing rescuers to victims;
- limited amount of time for EAOUW;
- probability of landslides (landslides) during actions in earth wells;
- a sharp rise in groundwater and displacement of the well rings;
- threat of explosion or fire.

Methods. As the equipment of the climbing and special rescue equipment of the units of the operational and rescue service of civil protection is different, we will consider the use of the system of polyspast during rescue operations in a limited space (underground collectors, wells).

Results. Three experiments were conducted on the use of the polyspast system during emergency rescue and other emergency work in a confined space (underground collectors, wells).

Conclusion. Having analyzed the above-mentioned facts of accidents at work in underground collectors, wells and standard of accessory, costs and terms of operation of fire-rescue, technological and garage equipment, tools, individual armament and equipment, repair and operational materials of subdivisions of Ukraine mounting method of polyspast system with different equipment. Particular attention should be paid to the third experience, namely the mounting of a polyspast system using six fire carbines and a rope.

Keywords: block commercials, polyspast system, confined space, riding gear, special rescue equipment, underground collector, well.