

ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ

НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЦИВІЛЬНОГО ЗАХИСТУ УКРАЇНИ

ФАКУЛЬТЕТ ОПЕРАТИВНО-РЯТУВАЛЬНИХ СИЛ

ВСЕ БУДЕ
УКРАЇНА!

МАТЕРІАЛИ КРУГЛОГО СТОЛУ

*«Об'єднання теорії та практики – запорука підвищення готовності
оперативно-рятувальних підрозділів до виконання дій за призначенням»*



28 жовтня 2022 року
Харків – «Місто-герой України»

Extinction of Fire, 2021. Vol. 66, Report № 26. Table 1.11. URL: <https://www.ctif.org>.

2. Наказ МВС від 26.04.2018 року №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».

3. Грінченко В. Т., Вовк І. В., Маципура В. Т. Основи акустики. – Київ, Наукова думка, 2004. – 640 с.

УДК 351.861

ЩОДО АКТУАЛЬНОСТІ УДОСКОНАЛЕННЯ КОНСТРУКЦІЇ БАЛОНІВ ДЛЯ ДИХАЛЬНИХ АПАРАТІВ НА СТИСНеноМУ ПОВІТРІ

*Тарадуда Д. В., к.т.н., доцент
Національний університет цивільного захисту України*

Забезпечення безпеки рятувальника під час роботи у непридатному для дихання середовищі було і залишається пріоритетним напрямом розвитку та вдосконалення дихальних апаратів на стисненому повітрі.

Аналіз дихальних апаратів, які на сьогодні експлуатуються в підрозділах рятувальних служб України говорить про їх застарілість та високий рівень технічного зношення [1]. Поряд із цим, вивчення широкого спектра моделей автономних ізолюючих дихальних апаратів на стисненому повітрі, представлених на українському ринку, знайомство з етапами їх створення та удосконалення дозволило визначити основні тенденції розвитку та вдосконалення сучасних дихальних апаратів, а саме: підвищення їх надійності, розширення функціональних можливостей, підвищення ергономічності.

Одним з практичних шляхів підвищення надійності дихальних апаратів можна вважати застосування у їх виробництві легких, надійніших, стійкіших до теплових та хімічних впливів матеріалів. Зручність та комфорт рятувальника під час експлуатації є ще одним перспективним напрямком розвитку сучасних дихальних апаратів. Що ж стосується підвищення ергономічності дихальних апаратів, то це питання на пряму пов'язано із зниженням їх загальної ваги.

Таким чином, при відкритій схемі дихання та незмінності існуючої принципової моделі побудови дихальних апаратів на стисненому повітрі, їх подальший розвиток та удосконалення знаходяться зараз у площині конструкторських рішень щодо вдосконалення окремих вузлів, забезпечення їх багатофункціональності та ергономічності, застосування матеріалів з більш високими експлуатаційними характеристиками та характеристиками міцності.

У зв'язку з вище наведеним, виникає актуальна наукова проблема – моральна та технічна застарілість дихальних апаратів на стисненому повітрі, які знаходяться на озброєнні в підрозділах рятувальних служб нашої держави.

Для вирішення поставленої наукової проблеми необхідно провести аналіз літературних даних щодо дослідження характеристик та розробки конструкцій балонів з повітрям під високим тиском як підрозділів рятувальних служб, так і об'єктів цивільної інфраструктури.

В роботі [2] представлений інноваційний підхід до визначення залишкової безпеки конструкції композитних балонів засобів індивідуального захисту (ЗІЗ) берлінської пожежної служби після закінчення призначеного терміну їх служби в 15 років. Зразки балонів проходили випробування гідравлічного циклу навантаження, звичайні випробування на розрив і так звані випробування повільного розриву. Застосовувалося поняття кількісної оцінки деградації міцності. Ця концепція заснована на імовірнісній оцінці середньої міцності

і розсіювання кожного зразка балонів. Показано та проаналізовано розподіл міцності балонів ЗІЗ, що випробовувалися. Однак, залишилися не вирішеними питання, пов'язані з характеристиками температурних профілів і накопиченні енергії в коносаменті балонів під час впливу пожежі, а також забезпечення гігієнічних норм при експлуатації композитних балонів з повітрям, що випробовувалися.

Робота [3] присвячена запобіганню ризику розриву балонів для зберігання повітря, що входять до складу системи імпульсного повітря для підводних човнів. У роботі проведено дослідження в'язкості матеріалу балонів перед їх руйнуванням. У роботі зазначається, що до основних причин вибухів відноситься різке зниження надійності металевих балонів під час підвищення надлишкового тиску в результаті впливу теплового випромінювання. Також встановлено, що значення в'язкості руйнування, отримані стандартом ASTM E1820, у порівнянні зі значеннями в'язкості руйнування, отриманими стандартом ISO 12135, є більшими. Все це дає підстави стверджувати, що доцільним є проведення дослідження, присвяченого розробці конструкції саме композитних, а не металевих балонів високого тиску з покращеними характеристиками, основною характеристикою яких є надійність.

Робота [4] присвячена аналізу методів оцінки безпеки балонів, з акцентом на композитні балони для зберігання стисненого повітря. В роботі обговорюються питання безпеки балонів для апаратів на стисненому повітрі з точки зору терміну служби та деградації матеріалів обладнання, вирішуються проблеми, включаючи якість виробництва, прогнозування деградації з використанням деструктивних випробувань зразків при паралельній експлуатації, періоди повторного тестування та корекцію на недооцінку та завищення безпечного терміну служби. Однак у роботі не розглядаються питання вибору видів та типів матеріалу ємностей та армуючого матеріалу, що робить відповідні дослідження не повними, адже пропонується лише одна конструкція ємностей та безальтернативний варіант матеріалу корпусу. Крім того залишилися не вирішеними питання, пов'язані з дослідженням проникності та забезпечення гігієнічних норм.

У роботі [5] проаналізовано механізм збільшення тиску у металевому балоні високого тиску і запропоновано метод безперервного нагнітання. Також у роботі було спроектовано, сконструйовано і перевірено теоретично за допомогою методу скінченних елементів балон високого тиску. Робиться висновок, що максимальне напруження балона під тиском зосереджено в нижній частині камери високого тиску, а вихідний отвір в нижній частині лейнера балона високого тиску - його найслабша частина. Проте у роботі розглядається питання розробки конструкції балонів високого тиску лише з огляду надійності їх конструктивних елементів та цілісності загальної конструкції, що в повній мірі не дозволяє говорити про попередження вибухів, чи інших надзвичайних ситуацій, пов'язаних із експлуатацією балонів високого тиску так як у роботі не проводилися дослідження гігієнічних характеристик балонів, проникності їх конструктивних елементів, а також їх масової досконалості.

Таким чином, невирішеною частиною проблеми є розробка та проведення розрахунків конструкції композитних балонів з повітрям під високим тиском з покращеними характеристиками для підрозділів рятувальних служб. Вирішенню даної проблеми планується присвятити наступні дослідження.

ЛІТЕРАТУРА

1. Єлізаров О. В. Тенденції удосконалення ізолюючих дихальних апаратів на стисненому повітрі. *X Міжнародна науково-практична конференція «Теорія і практика гасіння пожеж та ліквідації надзвичайних ситуацій»*. 2019. Черкаси, Україна 11–12 квітня 2019. http://edu-mns.org.ua/img/news/120/zbirnik_11-12.04.2019.pdf#page=27
2. Mair G. W., Scherer F., Scholz I., Schönfelder T. The Residual Strength of Breathing Air Composite Cylinders Towards the End of Their Service Life: A First Assessment of a Real-Life Sample. *ASME 2014 Pressure Vessels and Piping Conference*. 2014. Anaheim, California, USA

20–24 July 2014. <https://doi.org/10.1115/PVP2014-28168>

3. Zhi-Bo H., Pan L., Da-Sheng W., Yue-Bing L. Fracture toughness evaluation of 37CrNi3MoVE steel used for high-pressure air storage cylinder. *Materials Express*. 2022. Vol. 12. N. 1. P. 123-132. <https://doi.org/10.1166/mex.2022.2133>

4. Mair G. W. Safety Assessment of Composite Cylinders for Gas Storage by Statistical Methods. Potential for Design Optimisation Beyond Limits of Current Regulations and Standards. *Book. Springer* 2017. P. 304. ISBN: 978-3-319-49710-5

5. Xiaoxiao Niu, Guangfa Hao, Chengliang Zhang, Lei Li. Design and Experimental Verification of Pressurized Cylinders in Hydraulic Rubber Hose Pressure Washers. *International journal on the science and technology «Actuators»*. 2021. Vol. 10. 139 p. <https://doi.org/10.3390/act10070139>

УДК 355/359(477)

ПІДВИЩЕННЯ ЕФЕКТИВНОСТІ РОБІТ З ГУМАНІТАРНОГО РОЗМІНУВАННЯ ШЛЯХОМ ЗАСТОСУВАННЯ СУЧАСНИХ РОБОТОТЕХНІЧНИХ СИСТЕМ

Толкунов І. О., к.т.н., доцент, Губар С. В., Гайовий О. О.

Національний університет цивільного захисту України

Янушкевич Д. А., к.т.н., с.н.с.

Харківський національний університет радіоелектроніки

Історія існування людства на Землі завжди була пов'язана із веденням воєн та воєнних конфліктів, які супроводжуються широким застосуванням протидіючими сторонами різноманітних типів боєприпасів: систем залпового вогню і керованої зброї, авіаційних, артилерійських і мінометних боєприпасів, протитанкових і протипіхотних мін, касетних боєприпасів, засобів ближнього бою, саморобних вибухових пристроїв (СВП) та багатьох інших. Країни, на території яких велися бойові дії або існують воєнні конфлікти, які були породжені міжнародними та міжнаціональними визвольними рухами та військовими конфліктами (наприклад: Ірак, Сирія, Афганістан, колишня Югославія тощо, а на сьогоднішній день до цих держав доєдналася Україна), обов'язково стикаються з проблемами гуманітарного розмінування. Найбільшу загрозу для людей, особливо для цивільного населення, становлять протипіхотні міни у зв'язку із їх підступністю і масовістю застосування, необізнаністю пересічних громадян тощо.

Згідно зі звітом Міжнародного руху за заборону протипіхотних мін (International Campaign to Ban Landmines, ICBL) за 2020 рік, 2019-й рік став одним з найтрагічніших за рівнем смертності від вибухів мін в світі. Найбільше число смертей від розривів мін було зафіксовано в Афганістані, Колумбії, Іраку, Малі, Нігерії, Україні та Ємені. Третина (33%) смертей від вибухів протипіхотних мін в 2019 р. була зафіксована в 55 країнах, що приєдналися до Оттавського договору. Вибухи протипіхотних мін в 2019 р. забрали не менше 2 170 життів по всьому світу, ще 3 357 осіб отримали поранення. Понад 80% загиблих від вибухів мін – цивільні особи, 43% з яких діти. Так за роки воєнного конфлікту на Донбасі (Україна), який почався у 2014 р., територія цього регіону перетворилася на одну з найбільш насичених мінами й вибухонебезпечними предметами (ВНП) територій в світі. За оцінкою Організації Об'єднаних Націй (ООН), за роки війни тут заміновано 2,7 млн. га землі, з них 700 тис. га на території, підконтрольній урядові України та орієнтовно 2 млн. га на окупованих територіях Донецької та Луганської областей. На цих територіях може знаходитися близько 3,3 млн. протипіхотних мін та ВНП та СВП. На розмінування цих територій знадобиться не менше 25-30 років. Оцінити ж наслідки повномасштабної агресії на територію нашої держави з боку російської федерації на даний момент не представляється можливим як з огляду на площі тимчасово окупованих територій, так і масовістю

<i>Калиновський А. Я., Семків О. В., Нікулін В. В.</i> Моделювання динаміки експлуатаційних показників пожежної автомобільної техніки на основі імовірнісно-статистичних методів	97
<i>Коваленко Р. І.</i> Спосіб забезпечення безперебійної доставки води до місць гасіння пожеж в районах зі зруйнованою інфраструктурою	99
<i>Ковальов О. О., Собина В. О., Барановський Ю. М.</i> Організація моніторингу атмосферного повітря в умовах НС	101
<i>Ковальов О. О., Рагімов С. Ю., Савченко Д. І.</i> Підвищення ефективності протипожежних ґрунтометальних машин	104
<i>Ковальов П. А.</i> Проблемні питання застосування ізолюючих апаратів під час ліквідації надзвичайних ситуацій з викидами небезпечних хімічних речовин	106
<i>Коханенко В. Б., Єрмоленко Д. Ю.</i> Оцінка зношування рисунка протектора шини за інтенсивністю випромінюваного нею тепла	108
<i>Криворучко Є. М., Дубінін Д. П.</i> Обґрунтування технології створення дрібнорозпиленних водяних струменів для гасіння пожеж	110
<i>Кропива М. О., Федоренко Д. С.</i> Автоматична установка пожежогасіння на легковому автотранспорті	112
<i>Матухно В. В.</i> Підвищення ефективності розмінування імовірно забрудненої території України	114
<i>Михайловська Ю. В.</i> Особливості волонтерської діяльності НУЦЗ України в умовах воєнного стану	116
<i>Назаренко С. Ю.</i> Розробка скінченно-елементної моделі напірного пожежного рукава	118
<i>Поліванов О. Г.</i> Основні аспекти дослідження дискретної доставки вогнегасних речовин	120
<i>Савченко О. В., Медведєва Д. О.</i> Результати досліджень використання морської води для утворення гідрогелевих кульок для створення протипожежного бар'єру	122
<i>Скородумова О. Б., Тарахно О. В., Чеботарьова О. М., Радченко Г. М.</i> Дослідження впливу складу вогнезахисної композиції на вогнезахисні властивості кремнеземистих покриттів по текстильних матеріалах	124
<i>Смирнов О. М.</i> Обладнання об'єктів військової частини установками пожежної сигналізації та системами автоматичного пожежогасіння	126
<i>Стативка Є. С.</i> Застосування альтернативних засобів орієнтування при проведенні розвідки на пожежі та виконанні аварійно-рятувальних робіт	128
<i>Тарадуда Д. В.</i> Щодо актуальності удосконалення конструкції балонів для дихальних апаратів на стисненому повітрі	130
<i>Толкунов І. О., Янушкевич Д. А., Губар С. В., Гайовий О. О.</i> Підвищення ефективності робіт з гуманітарного розмінування шляхом застосування сучасних робототехнічних систем	132
<i>Федоряка О. І., Кустов М. В.</i> Розроблено автоматизований програмний комплекс FIRE EMERGENCY DEPARTMENT DIRECTION	134
<i>Фещенко А. Б., Загора О. В.</i> Розрахунок імовірності безвідмовної роботи елемента відомчої цифрової телекомунікаційної мережі	136
<i>Чернуха А. А., Морозов О. С.</i> Випробування лицьових частин ізолюючих апаратів різних типів	138
<i>Чорномаз І. К.</i> Деякі аспекти організації життєзабезпечення особового складу ДСНС України під час виконання завдань з ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій у населених пунктах де зруйнована або відсутня критична інфраструктура	140
<i>Шахов С. М., Грищенко Д. В.</i> Щодо визначення впливу технічних параметрів систем генерування компресійної піни на її кратність	142
<i>Шевченко С. М.</i> Особливості кольорографічних схем на основних пожежно-рятувальних автомобілях	144