Вісник ЛДУБЖД
Bulletin of Lviv State University of Life Safety
https://journal.ldubgd.edu.ua/index.php/Visnuk
ISSN 2078-4643 (print), ISSN 2708-1389 (online)

UDC 614.84
DOI: 10.32447/20784643.33.2026.20

This article is an Open Access article distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution 4.0 (CC BY 4.0) License (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

М. В. Андрієнко[1], Ю. Е. Павлюк[2], Ю. П. Кравченко[1], В. Ф. Піндер[2]
[1]Інститут наукових досліджень з цивільного захисту Національного університету цивільного захисту України, м. Київ, Україна
[2]Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, м. Львів, Україна
ORCID: https://orcid.org/0000-0002-9222-4831 – М. В. Андрієнко
https://orcid.org/0000-0002-0129-1116 – Ю. Е. Павлюк
https://orcid.org/0000-0002-3709-7016 – Ю. П. Кравченко
https://orcid.org/0000-0003-2977-3560 – В. Ф. Піндер
pavlyuk.yuriy60@gmail.com

СУЧАСНІ ПІДХОДИ ДО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ЗАХИСТУ ПОЖЕЖНИХ ВІД ПАДІННЯ З ВИСОТИ: МІЖНАРОДНИЙ ДОСВІД

Проблема. В сучасних умовах ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій на висоті пожежно-рятувальними підрозділами, актуалізується проблема забезпечення належного рівня захисту пожежних від падіння з висоти. Незважаючи на наявність різноманітних засобів індивідуального захисту від падіння з висоти, їх конструктивні та функціональні характеристики не завжди повною мірою відповідають умовам реального застосування під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Враховуючи зазначене, вітчизняна нормативна база потребує вдосконалення з урахуванням міжнародних вимог, що обумовлює необхідність системного аналізу зарубіжного досвіду у цій сфері.

Метою статті є систематизація та критичний аналіз міжнародного досвіду нормативного регулювання, встановлення технічних вимог, методів випробувань і практичного застосування пожежних поясів рятувальних і страхувальних систем з метою обґрунтування напрямів удосконалення вітчизняної нормативно-правової бази та практики забезпечення безпеки під час виконання робіт на висоті пожежно-рятувальними підрозділами.

Методологічну основу становлять методи аналізу, синтезу, порівняння та системного підходу, що забезпечили комплексне дослідження міжнародних вимог і практик захисту пожежних від падіння з висоти. Застосовано також структурно-функціональний аналіз і узагальнення для оцінки конструкцій та визначення перспектив адаптації досвіду.

Основні результати. У статті здійснено порівняльний аналіз нормативно-правових та технічних вимог до забезпечення захисту пожежних від падіння з висоти у Федеративній Республіці Німеччина, Республіці Польща та Сполучених Штатах Америки. Розглянуто еволюцію підходів до забезпечення захисту пожежних від падіння з висоти, процедури випробувань і сертифікації, а також сучасні технічні рішення, зокрема інтегровані системи протипадінного захисту. Проаналізовано вимоги європейських стандартів EN 358, EN 361, положення стандарту DIN 14927, а також американських нормативів NFPA 2500 щодо проєктування, маркування, сертифікації й проведення статичних і динамічних випробувань. Окрему увагу приділено питанням термостійкості, ергономічності, сумісності із засобами захисту органів дихання та інтеграції страхувальних елементів у конструкцію бойового одягу пожежника. Визначено спільну тенденцію до підвищення вимог безпеки, уніфікації процедур оцінки відповідності та переходу до комплексних систем, що забезпечують рівномірний розподіл навантаження та зниження ризику травмування.

Висновки. За результатами дослідження окреслено перспективи вдосконалення вітчизняної практики шляхом адаптації міжнародного досвіду, модернізації конструкцій поясів та впровадження сучасних стандартів сертифікації, що забезпечують ефективність та безпеку роботи пожежних. Таке дослідження може слугувати підґрунтям для розробки нових нормативних документів та рекомендацій для підрозділів ДСНС України, спрямованих на підвищення рівня захисту особового складу під час виконання оперативних завдань на висоті.

Ключові слова: пояс пожежний рятувальний, страхувальні системи, індивідуальні засоби захисту, безпека пожежних, робота на висоті, саморятування.

M. V. Andriienko[1], Yu. E. Pavliuk[2], Yu. P. Kravchenko[1], V. F. Pinder[2]
[1]Institute of Scientific Research on Civil Defense of the National University of Civil Defense of Ukraine, Kyiv, Ukraine
[2]Lviv State University of Life Safety, Lviv, Ukraine

MODERN APPROACHES TO ENSURING THE PROTECTION OF FIREFIGHTERS AGAINST FALLS FROM HEIGHT: INTERNATIONAL EXPERIENCE

Problem. Under current conditions of emergency response operations at height performed by fire and rescue units, ensuring an adequate level of firefighter protection against falls from height has become increasingly critical. Despite the availability of various types of personal fall protection equipment, their design and functional characteristics do not always fully correspond to real operational conditions during emergency response. In this context, the national regulatory framework requires improvement in line with international requirements, which necessitates a systematic analysis of foreign experience in this field.

Purpose. The purpose of the article is to systematize and critically analyze international experience in regulatory frameworks, technical requirements, testing methods, and practical application of firefighter belts, rescue, and fall arrest systems to substantiate directions for improving the national regulatory framework and safety practices for work at height in fire and rescue units.

Methods. The methodological basis includes methods of analysis, synthesis, comparison, and a systems approach, which ensured a comprehensive study of international requirements and practices for firefighter fall protection. Structural and functional analysis and generalization were also applied to assess design features and identify prospects for adapting international experience.

Results. The article presents a comparative analysis of regulatory and technical requirements for ensuring firefighter protection against falls from height in the Federal Republic of Germany, the Republic of Poland, and the United States of America. The evolution of approaches to fall protection, testing and certification procedures, and modern technical solutions, including integrated fall protection systems, is examined. The study analyzes the requirements of European standards EN 358 and EN 361, the provisions of DIN 14927, and the American NFPA 2500 standard regarding design, labeling, certification, and static and dynamic testing. Particular attention is paid to heat resistance, ergonomics, compatibility with respiratory protection equipment, and the integration of fall arrest elements into firefighter protective clothing. A common trend toward increasing safety requirements, unifying conformity assessment procedures, and transitioning to comprehensive systems that provide uniform load distribution and reduce injury risk is identified.

Conclusions. The research outlines prospects for improving domestic practice by adapting international experience, modernizing firefighter harness designs, and implementing modern certification standards that ensure operational effectiveness and safety. This research can serve as a basis for developing new regulatory documents and recommendations for the State Emergency Service of Ukraine aimed at enhancing personnel protection during high-risk operations at height.

Keywords: firefighter rescue belt, fall arrest systems, personal protective equipment, firefighter safety, work at height, self-rescue.

Постановка проблеми. Забезпечення безпеки пожежних під час виконання службових обов'язків є одним із ключових завдань систем цивільного захисту. Специфіка діяльності пожежно-рятувальних підрозділів, що характеризується динамічністю обстановки, впливом небезпечних факторів пожежі, обмеженим часом на прийняття рішень і виконання дій, зумовлює підвищений ризик травмування або загибелі особового складу. Незважаючи на наявність різноманітних засобів індивідуального захисту від падіння з висоти, їх конструктивні та функціональні характеристики не завжди повною мірою відповідають умовам реального застосування під час ліквідації надзвичайних ситуацій. Крім того, існує невідповідність між нормативними вимогами, технічними характеристиками засобів захисту та практичними потребами пожежних, що ускладнює забезпечення належного рівня безпеки. Таким чином, актуалізується проблема підвищення ефективності засобів індивідуального захисту для робіт на висоті з урахуванням специфіки діяльності пожежно-рятувальних підрозділів та сучасних викликів у сфері цивільного захисту.

Аналіз досліджень. Проблематика захисту пожежних від падіння з висоти активно досліджується як зарубіжними, так і вітчизняними науковцями в контексті удосконалення засобів індивідуального захисту та гармонізації нормативної бази. У Німеччині, обґрунтовуючи доцільність використання інтегрованих страхувальних систем; експертні групи DIN (нім. Deutsches Institut für Normung — Німецький інститут зі стандартизації) розробляли технічні вимоги стандарту DIN 14927:2018-11 [1] і адаптацію положень EN 358:2019 [2], EN 361:2002 [3] та EN 137:2006 [4] до умов служби пожежних. У Польщі фахівці CNBOP (англ.

Scientific and Research Centre for Fire Protection – National Research Institute) досліджували відповідність пожежних поясів вимогам європейських стандартів, акцентуючи увагу на поступовій втраті їх функції як засобу захисту від падіння з висоти та необхідності переходу до сучасних страхувальних систем. У США комітети NFPA (англ. The National Fire Protection Association), розробляючи стандарти NFPA 1983 [5] та NFPA 2500 [6], здійснили ґрунтовне опрацювання методик статичних і динамічних випробувань рятувальних і драбинних поясів, а також вимог до сертифікації та маркування. В Україні питання застосування засобів індивідуального захисту пожежних висвітлювали у своїх працях О.М. Колєнов, О.Є. Безуглов, В.М. Іщук [7], О.Є. Безуглов, О.М. Семків, А.А. Чернуха [8], В.М. Михайлов, А.В. Михайлова, С.С. Павлов та інші науковці закладів системи ДСНС і профільних університетів, які досліджували технічні характеристики пожежного спорядження, методи його випробувань, ергономічні показники та напрями гармонізації національних стандартів із вимогами EN та NFPA [9, 10]. Сукупність зазначених досліджень свідчить про еволюцію наукових підходів – від оцінювання міцності окремих елементів до комплексного аналізу сумісності, ергономіки та інтеграції систем проти падіння з висоти у загальну структуру бойового спорядження пожежного. Проте, однією з основних характеристик таких сучасних засобів є їх багатофункціональність та сумісність з іншими елементами спорядження. Тому важливо дослідити зарубіжну практику застосування поясів пожежних рятувальних та інших засобів захисту від падіння з висоти.

Метою статті є систематизація та критичний аналіз міжнародного досвіду нормативного регулювання, встановлення технічних вимог, методів випробувань і практичного застосування пожежних поясів рятувальних і страхувальних систем з метою обґрунтування напрямів удосконалення вітчизняної нормативно-правової бази та практики забезпечення безпеки під час виконання робіт на висоті пожежно-рятувальними підрозділами. Наукова новизна даного дослідження полягає у врахуванні зарубіжного досвіду під час розробки нового ДСТУ, який розробляється на заміну діючому ДСТУ 4262-2003 Пояси пожежні рятувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробування, що сприятиме удосконаленню підходів до застосування поясів пожежних рятувальних на практиці під час виконання завдань за призначенням в пожежно-рятувальних підрозділах.

Методологічну основу дослідження становлять загальнонаукові та спеціальні методи пізнання, що забезпечили комплексний аналіз сучасних підходів до захисту пожежних від падіння з висоти. Зокрема, застосовано методи аналізу та синтезу для узагальнення вимог міжнародних стандартів і нормативних документів, порівняльний метод – для зіставлення практик використання страхувальних систем у Німеччині, Польщі та США, а також системний підхід для розгляду засобів індивідуального захисту як складових єдиної системи безпеки пожежного. Використання структурно-функціонального аналізу дало змогу оцінити конструктивні особливості сучасних страхувальних систем та їх взаємодію з іншими елементами спорядження, а метод узагальнення – сформулювати висновки щодо перспектив адаптації міжнародного досвіду у вітчизняній практиці. Відбір джерел здійснювався за критеріями актуальності (2016–2025), релевантності темі, стандартизованості (міжнародні та національні стандарти) та географічної репрезентативності (Німеччина, Польща, США). Аналіз включав порівняльний, структурно-функціональний та контент-аналіз, узагальнення виконувалось за критеріями функціонального призначення, інтеграції та вимог безпеки.

Основоположним документом, що раніше регламентував вимоги до засобів індивідуального захисту в країнах ЄС, була Директива 89/686/ЄЕС (Directive 89/686/EEC «Personal Protective Equipment» – PPE), яка на сьогодні втратила чинність і замінена Регламентом (ЄС) 2016/425 [11] про засоби індивідуального захисту. Основною метою зазначених нормативно-правових актів є забезпечення належного рівня безпеки засобів індивідуального захисту та гарантування їх ефективності під час використання за призначенням. Вони встановлюють обов’язкові вимоги до проєктування, виробництва та оцінки відповідності продукції, призначеної для носіння або використання особою з метою захисту від одного чи кількох ризиків, що можуть становити загрозу її життю, здоров’ю або безпеці.

У чинній редакції німецького стандарту DIN 14927:2018-11 [1] вказано, що якщо під час індивідуальної оцінки ризиків встановлено наявність загрози життю або здоров’ю пожежного, зокрема під час роботи на верхніх поверхах будівель, застосування пожежного поясу разом із мотузкою для саморятування може використовуватися лише як винятковий, крайній захід. Такий спосіб допускається виключно за умови суворого дотримання встановлених процедур і наявності належної професійної підготовки особового складу. Проведення

саморятування має відповідати вимогам системи підготовки пожежних, що охоплює спеціалізоване навчання, попередню оцінку ризиків та перевірку справності й надійності спорядження. Водночас навіть за дотримання цих вимог традиційний пожежний пояс як складова протипадінної системи поступово витісняється більш сучасними страхувальними системами, сертифікованими за стандартами EN 361 [3], EN 358 [2] та іншими. Такі системи характеризуються кращими ергономічними властивостями, підвищеним рівнем безпеки та можливістю універсального застосування в різних оперативних умовах.

Практика Німеччини засвідчує застосування двох типів пожежних поясів (А і Б), що використовуються переважно як засоби підтримки та для аварійного саморятування. Стандарт встановлює також додаткові вимоги до термостійкості: збереження форми при температурі до 150 °С; гнучкість при температурі до мінус 20 °С; захист з'єднань стропа тощо. Пояси проходять випробування на статичне та динамічне навантаження згідно з DIN EN 358. Передбачено обов'язковий візуальний контроль після кожного використання та щорічну перевірку обслуговуючим персоналом, який попередньо пройшов відповідне навчання. Водночас у Німеччині спостерігається тенденція до поступової відмови від класичних пожежних поясів, що пов'язано з обмеженням маневреності; несумісністю з автономними дихальними апаратами; зниженням термоізоляційних властивостей одягу; ризиком травм внутрішніх органів при падінні.

Проблема забезпечення належного рівня безпеки під час роботи на висоті має практичне вирішення. У разі виникнення реального ризику падіння пожежного під час гасіння пожеж або проведення рятувальних робіт на верхніх поверхах будівель у Німеччині застосовується повний комплект страхувального спорядження, що відповідає вимогам чинних стандартів. Використання такого комплекту гарантує значно вищий рівень захисту порівняно з традиційним пожежним поясом і більшою мірою відповідає сучасним умовам виконання оперативних завдань. Водночас безпечна експлуатація цього спорядження можлива лише за умови ґрунтовного знання його технічних характеристик, функціональних можливостей та обмежень кожного елемента системи індивідуального страхування.

Серед сучасних підходів до забезпечення сумісності засобів індивідуального захисту варто відзначити впровадження захисної куртки з інтегрованою системою ременів безпеки, що також використовується в Німеччині та низці інших європейських країн. Оновлена модель бойової куртки пожежного з вбудованим страхувальним елементом поєднує декілька функцій та розширює можливості самозахисту й саморятування в екстремальних умовах. Інтегрована утримувальна система призначена для безпечного позиціонування пожежного та здійснення аварійного спуску і розглядається як сучасна альтернатива класичним пожежним поясам, що відповідають стандарту DIN 14927. Конструктивно вона являє собою текстильний строп, вмонтований у внутрішню частину куртки таким чином, щоб не обмежувати рухів і не створювати дискомфорту під час виконання оперативних завдань. Кінці стропа виведені через два спеціальні отвори на рівні грудей – з правого та лівого боку – і з'єднуються між собою карабіном, який зберігається у спеціальній посиленій кишені, інтегрованій у конструкцію куртки.

Ще одним сучасним технічним рішенням є пояс безпеки Dräger PSS (виробництво – Німеччина), призначений для забезпечення захисту пожежного шляхом підтримання робочого позиціонування, запобігання падінню з висоти та, у разі потреби, виконання аварійного саморятування (рис. 1).

Рисунок 1 – Пояс безпеки Dräger PSS (виробництво – Німеччина)

Його конструкція не передбачає необхідність додаткового носіння окремого пожежного поясу разом із автономним дихальним апаратом, що раніше суттєво знижувало комфорт та ускладнювало виконання оперативних завдань. Пояс Dräger PSS інтегрований у конструкцію автономного дихального апарата як штатний елемент системи й не впливає на його функціональні характеристики. Використання арамідної тканини забезпечує відповідність як вимогам європейського стандарту для засобів захисту органів дихання EN 137:2006 [4], так і

нормам щодо захисного спорядження в межах єдиного технічного рішення. Навіть за тривалого температурного впливу до 200 °С або короткочасного впливу температури до 400°С пояс зберігає свої експлуатаційні властивості. Крім того, він сумісний із автономними дихальними апаратами, забезпечуючи ергономічність, зручність носіння та належну посадку спорядження.

Таким чином, у Німеччині пожежний пояс дедалі більше виконує допоміжну функцію, тоді як для робіт на висоті застосовуються повноцінні страхувальні системи. На відміну від традиційного підходу, де пожежний пояс розглядався як універсальний засіб, німецька модель демонструє перехід до ризик-орієнтованої концепції застосування спорядження. Ключовою особливістю є інтеграція страхувальних систем у загальну структуру бойового спорядження, що дозволяє мінімізувати обмеження рухливості та підвищити ергономічність. Німецький підхід характеризується не лише відмовою від класичного поясу, а й формуванням нової концепції безпеки, заснованої на системності та інтеграції.

Засоби індивідуального захисту, що використовуються в Державній пожежній охороні Республіки Польща, протягом останніх двадцяти років зазнали певних змін: частина з них була істотно оновлена й адаптована до сучасних вимог, тоді як інші залишилися майже без конструктивних удосконалень. Хоча пожежний пояс фактично є єдиним елементом спорядження, який перебуває на оснащенні пожежних понад 25 років, у сучасній практиці пожежних підрозділів його все частіше витісняють запобіжні (страхувальні) пояси. Конструктивно він складається з поліефірної стрічки, армованої шкірою, та металевих елементів кріплення. Основними випробуванням його є: статичне навантаження 14 кН; триразове динамічне падіння манекена масою 85±2 кг з висоти 1,5 м; перевірку корозійної стійкості (EN 362).

Перед кожним застосуванням пожежний пояс підлягає обов'язковому ретельному візуальному контролю з метою підтвердження його справності та готовності до безпечної експлуатації. Під час огляду перевіряють чіткість і наявність маркування, а також стан стрічки пояса, яка не повинна мати жодних механічних пошкоджень – розривів, порізів, слідів оплавлення чи інших дефектів. Шкіряні елементи повинні бути без тріщин і розшарувань, отвори для регулювальної пряжки – без ознак зношення або деформації. Окрему увагу приділяють цілісності швів: нитки не мають бути розірваними чи висмикнутими. Заклепкові з'єднання повинні залишатися надійними, а металеві пряжки – без деформацій, тріщин і проявів корозії.

З 2021 року пожежний пояс не входить до обов'язкового спорядження пожежного. Його класифікацію змінено – він більше не вважається засобом захисту від падіння з висоти. Для висотних робіт використовуються страхувальні системи відповідно до EN 358 та EN 361. Таким чином, польський підхід характеризується поступовим переходом до європейських стандартів та відмовою від традиційного поясу як засобу протипадінного захисту. Порівняно з Німеччиною, польський підхід має більш еволюційний характер: зміни відбуваються переважно на нормативному рівні без глибокої інтеграції спорядження. Водночас спільною рисою є відмова від розгляду пожежного поясу як засобу захисту від падіння з висоти. Це свідчить про уніфікацію підходів у межах європейського простору, де ключову роль відіграють стандарти EN 358 та EN 361.

У США вимоги до рятувального спорядження, зокрема пожежних поясів, раніше регламентувалися стандартом NFPA 1983 (редакція 2017 р.) [5], який на сьогодні не застосовується як самостійний документ і інтегрований до чинного консолідованого стандарту NFPA 2500 [6]. Документ визначає мінімальні вимоги до проєктування, випробувань і сертифікації, але його дія не поширюється на обладнання, призначене для спеціалізованих рятувальних операцій, де умови виконання робіт потребують інших технічних характеристик. На сучасному ринку США представлені такі типи поясів: пояс як складова системи, а також вироби, що охоплюють лише талію і класифікуються як рятувальні або драбинні. Рятувальний пояс сертифікується відповідно до вимог стандарту та призначений виключно для саморятування, тоді як драбинний пояс використовується для фіксації та позиціонування пожежного на драбині. Сертифікація здійснюється акредитованим органом згідно з ISO Guide 65 та включає інспектування і випробування зразків матеріалів і компонентів, що застосовуються у серійному виробництві, при цьому будь-які зміни конструкції або матеріалів вимагають повторної оцінки відповідності до маркування продукції. Кожен елемент системи повинен мати постійне маркування із зазначенням виробника, країни походження, моделі та серійного номера. Матеріали текстильних елементів повинні виготовлятися з первинних синтетичних волокон, а кінці стрічок і швів – бути надійно закріпленими для запобігання розплітанню. Пояси класу III, розраховані на навантаження 2,67 кН, підлягають обов'язковим статичним і динамічним випробуванням із використанням манекена у вертикальному,

перевернутому та горизонтальному положеннях. Кожне випробування проводиться щонайменше на трьох нових зразках. Статичні тести передбачають поетапне прикладення навантажень до 22 кН або 10 кН залежно від положення, із заданими інтервалами витримки, тоді як динамічні випробування здійснюються на спеціальній башті падіння з використанням сталевого троса визначених параметрів. Виріб вважається таким, що не пройшов випробування, якщо виявлено розрив несучих матеріалів, відмову пряжки чи будь-які дефекти, здатні створити небезпеку для користувача. Загальною тенденцією є перехід від вузькофункціонального пожежного поясу до комплексних страхувальних систем, що рівномірно розподіляють навантаження та забезпечують сумісність із сучасним спорядженням.

На відміну від європейських підходів, у США зберігається функціональна диференціація пожежних поясів залежно від їх призначення. Такий підхід не передбачає повної відмови від поясів, а трансформує їх роль у межах спеціалізованих завдань. Це свідчить про альтернативну модель розвитку, де ключовим є не інтеграція, а чітке розмежування функцій і високий рівень стандартизації випробувань.

Порівняльний аналіз нормативно-правових вимог і практик застосування пожежних поясів рятувальних в Німеччині, Польщі та США наведена в таблиці 1.

Таблиця 1

Порівняльний аналіз нормативно-правових вимог і практик застосування пожежних поясів рятувальних в Німеччині, Польщі та США

Критерій	Німеччина	Польща	США
Нормативна база	DIN 14927, EN 358, EN 361	PN-88/M-51502, EN 358, EN 361	NFPA 1983, NFPA 2500
Статус пожежного поясу	Допоміжний засіб	Обмежений	Спеціалізований
Основна функція	Саморятування, позиціонування	Допоміжні функції	Розділена
Використання для висотних робіт	Крайній захід	Не застосовується	Обмежено
Альтернативи	Інтегровані системи	Страхувальні системи EN	Спеціалізовані системи
Інтеграція	Висока	Середня	Часткова
Ергономічність	Висока	Середня	Середня/висока
Термостійкість	До 150–400°C	Частково	Висока
Матеріали	Арамідні	Поліефір + шкіра	Синтетичні
Статичні випробування	EN 358	14 кН	До 22 кН
Динамічні випробування	EN 358	85 кг, 1.5 м	Багатопозиційні
Сертифікація	CE	CE	ISO Guide 65
Контроль	Після використання	Перед використанням	Регламентований
Підхід	Ризик-орієнтований	Адаптаційний	Функціональний
Тенденція	Інтеграція	Перехід	Спеціалізація

Результати порівняльного аналізу дозволяють виділити кілька системних тенденцій розвитку засобів захисту від падіння з висоти:

– трансформація пожежного поясу з основного засобу захисту у допоміжний або спеціалізований елемент;

– перехід до комплексних страхувальних систем, що забезпечують рівномірний розподіл навантаження;

– зростання значення ергономічності та сумісності із засобами захисту органів дихання;

– уніфікація процедур випробувань і сертифікації відповідно до міжнародних стандартів;

– впровадження ризик-орієнтованого підходу до вибору спорядження.

При цьому встановлено, що європейська модель орієнтована на інтеграцію систем, тоді як американська – на їх функціональну спеціалізацію. Така відмінність визначає різні траєкторії розвитку нормативного регулювання та технічних рішень. Таким чином, виявлено тенденцію переходу від поясів рятувальних до інтегрованих страхувальних систем, зростання ролі ергономіки та сумісності, уніфікацію сертифікації та акцент на управлінні ризиками. Адже, проведений аналіз засвідчив, що сучасна міжнародна практика забезпечення безпеки пожежних під час робіт на висоті характеризується відмовою від використання традиційного пожежного поясу як основного засобу захисту від падіння та зміщенням акценту на комплексні страхувальні системи. У Німеччині пожежний пояс розглядається переважно як допоміжний елемент або засіб для аварійного саморятування, тоді як для виконання висотних робіт застосовуються повноцінні системи, сертифіковані за стандартами EN 358 та EN 361, включаючи інтегровані рішення (куртки з вбудованими стропами, пояси, інтегровані з

апаратами дихання). У Польщі простежується аналогічна тенденція: пожежний пояс втратив статус засобу захисту від падіння з висоти та поступово замінюється сучасними страхувальними системами, що відповідають вимогам європейського законодавства. У США нормативне регулювання зберігає чітку класифікацію рятувальних і драбинних поясів, однак також передбачає суворі процедури сертифікації та випробувань, що орієнтовані на забезпечення максимальної надійності та безпеки користувача. Спільною для всіх розглянутих країн є тенденція до підвищення вимог до ергономіки, термостійкості, сумісності із сучасним спорядженням та обов'язкової сертифікації виробів акредитованими органами.

Висновки. Отже, сучасний розвиток засобів захисту пожежних від падіння з висоти характеризується системною трансформацією підходів – від використання ізольованих елементів спорядження до інтегрованих страхувальних рішень, що функціонують як складова єдиної системи індивідуального захисту. Показано, що у країнах Європейського Союзу переважає інтеграційна модель, орієнтована на поєднання страхувальних систем із бойовим одягом і засобами захисту органів дихання, тоді як у США реалізується функціонально-спеціалізований підхід із чітким розмежуванням призначення окремих типів спорядження.

На основі порівняльного аналізу вперше систематизовано ключові відмінності та спільні риси міжнародних підходів за такими критеріями, як функціональне призначення, рівень інтеграції, вимоги до випробувань, ергономічність і сумісність із іншими засобами індивідуального захисту. Встановлено, що спільними тенденціями є уніфікація процедур сертифікації, підвищення вимог до безпеки та надійності, а також впровадження ризик-орієнтованого підходу до вибору та застосування страхувальних систем. Водночас відмінності визначаються рівнем технологічної інтеграції та концептуальними підходами до функціональної ролі пожежного поясу.

Елементом наукової новизни є обґрунтування доцільності розгляду пожежного поясу не як універсального засобу захисту, а як спеціалізованого або допоміжного елемента у структурі комплексної системи безпеки, що узгоджується з сучасними міжнародними тенденціями. Крім того, удосконалено підхід до узагальнення міжнародного досвіду шляхом його класифікації за інтеграційною та функціонально-спеціалізованою моделями розвитку.

З урахуванням отриманих результатів визначено, що адаптація міжнародного досвіду в Україні є доцільною за умови її реалізації як поетапного процесу, що передбачає: гармонізацію національної нормативної бази з європейськими та міжнародними стандартами; впровадження сучасних страхувальних систем із забезпеченням їх сумісності з наявним спорядженням; удосконалення процедур технічного контролю та сертифікації; а також розвиток системи підготовки особового складу до виконання робіт на висоті.

Водночас доведено, що ефективність впровадження зазначених підходів залежить від врахування національних особливостей функціонування підрозділів ДСНС, зокрема їх рівня матеріально-технічного забезпечення, умов експлуатації та організаційної структури. У зв'язку з цим обґрунтовано доцільність поетапної трансформації існуючої системи із застосуванням адаптивного підходу до впровадження інноваційних технічних рішень.

Таким чином, результати дослідження створюють науково-методичне підґрунтя для вдосконалення системи забезпечення безпеки пожежних під час виконання робіт на висоті в Україні та визначають напрями подальших досліджень, пов'язаних із розробленням інтегрованих страхувальних систем і методик їх випробування.

Список літератури:

1. DIN 14927:2018-11. Belt for positioning for firemen with 2-thorn-buckle and karabiner with multifunctional eye – Requirements, testing, marking. Berlin: Deutsches Institut für Normung, 2018.

2. EN 358:2019. Personal protective equipment for work positioning and prevention of falls from a height – Belts and lanyards for work positioning or restraint. Brussels: European Committee for Standardization, 2019.

3. EN 361:2002. Personal protective equipment against falls from a height – Full body harnesses. Brussels: European Committee for Standardization, 2002.

4. EN 137:2006. Respiratory protective devices – Self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus with full face mask – Requirements, testing, marking. Brussels: European Committee for Standardization, 2006.

5. NFPA 1983:2017. Standard on Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2017.

6. NFPA 2500:2022. Standard for Operations and Training for Technical Search and Rescue Incidents and Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2022.

7. Колєнов О. М., Безуглов О. Є., Іщук В. М. Первинна підготовка пожежного-рятувальника: навч. посіб. Харків, 2012. 455 с.

8. Безуглов О. Є., Семків О. М., Чернуха А. А. Пожежно-рятувальна підготовка: підручник. Харків: НУЦЗУ, 2020. 319 с.

9. Кравченко Ю. П., Михайлов В. М., Павлов С. С. Нормативно-правове регулювання показників якості та методів контролю якості пожежних поясів як інструмент підвищення пожежної безпеки в Україні. *Науковий вісник: Цивільний захист та пожежна безпека.* 2025. № 1(19). С. 89-96 : https://doi.org/10.33269/nvcz.

10. Mykhailov V., Mykhailova A., Pavlov S., Boiko O., Kovalyshyn V., Marych V., Lozynskyi R., Bashynskiy O., Peleshko M., Velykyi Ya. Adaptation of national regulations on the use of fall protection equipment for firefighters to European standards. Metallurgical and Materials Engineering. 2025. Vol. 31, No. 4. P. 545–551. DOI: 10.30544/590

11. Regulation (EU) 2016/425 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on personal protective equipment and repealing Council Directive 89/686/EEC. Official Journal of the European Union. 2016. L 81. P. 51–98.

References:

1. DIN 14927:2018-11. *Belt for positioning for firemen with 2-thorn-buckle and karabiner with multifunctional eye – Requirements, testing, marking*. Berlin: Deutsches Institut für Normung, 2018.

2. SIST EN 358:2019. *Personal protective equipment for work positioning and prevention of falls from a height – Belts and lanyards for work positioning or restraint*. Ljubljana: Slovenian Institute for Standardization, 2019.

3. EN 361:2002. *Personal protective equipment against falls from a height – Full body harnesses*. Brussels: European Committee for Standardization, 2002.

4. EN 137:2006. *Respiratory protective devices – Self-contained open-circuit compressed air breathing apparatus with full face mask – Requirements, testing, marking*. Brussels: European Committee for Standardization, 2006.

5. NFPA 1983:2017. *Standard on Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services*. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2017.

6. NFPA 2500. *Standard for Operations and Training for Technical Search and Rescue Incidents and Life Safety Rope and Equipment for Emergency Services*. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2020.

7. Kolenov O.M., Bezuglov O.Ye., Ishchuk V.M. *Pervynna pidgotovka pozhezhno-ratuvalnyka* [Primary Training of Firefighter-Rescuer]. Kharkiv: Navchalnyi posibnyk, 2012. [in Ukrainian]

8. Bezuglov O.Ye., Semkiv O.M., Chernukha A.A. *Pozhezhno-ratuvalna pidgotovka: pidruchnyk* [Fire-Rescue Training: Textbook]. Kharkiv: NUCU, 2020. 319 [in Ukrainian]

9. Kravchenko Y.P., Mykhailov V.M., Pavlov S.S. Normatyvno-pravove rehuliuvannia pokaznykiv yakosti ta metodiv kontroliu yakosti pozhezhnykh poiasiv yak instrument pidvyshchennia pozhezhnoi bezpeky v Ukraini [Regulatory framework for quality indicators and testing methods of firefighter belts as a tool to improve fire safety in Ukraine] *Naukovyi visnyk: Tsyvilnyi zakhyst ta pozhezhna bezpeka*. 2025, No. 1 (19), 89-96. [in Ukrainian]

10. Mykhailov V., Mykhailova A., Pavlov S., Boiko O., Kovalyshyn V., Marych V., Lozynskyi R., Bashynskiy O., Peleshko M., Velykyi Ya. Adaptation of national regulations on the use of fall protection equipment for firefighters to European standards // *Metallurgical and Materials Engineering*. 2025, Vol. 31, No. 4, 545–551.

11. Regulation (EU) 2016/425 of the European Parliament and of the Council of 9 March 2016 on personal protective equipment and repealing Council Directive 89/686/EEC. (2016). Official Journal of the European Union, L 81, 51–98.

© М. В. Андрієнко, Ю. Е. Павлюк
Ю. П. Кравченко, В. Ф. Піндер, 2026.
Оглядова стаття.
Надійшла до редакції 06.03.2026.
Прийнята до друку 29.04.2026.
Опублікована 25.05.2026.