

УДК 614.841.3

ПОРІВНЯЛЬНЕ ДОСЛІДЖЕННЯ МІЖНАРОДНИХ ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ДО ПОЖЕЖНИХ КРАН-КОМПЛЕКТІВ: СУЧАСНИЙ СТАН ТА ПЕРСПЕКТИВИ УНІФІКАЦІЇ

[https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1.\(19\).129-141](https://doi.org/10.33269/nvcz.2025.1.(19).129-141)

Коваль Р. Р.¹, ORCID iD 0000-0001-8970-2831
Твердохліб О. С.¹, ORCID iD 0000-0002-1502-2937
Ємельяненко С. О.², ORCID iD 0000-0002-2766-8428
Середа Д. В.¹, ORCID iD 0000-0002-9645-5864
Несенюк Л. П.¹, ORCID iD 0000-0002-7796-7952
*E-mail: koval_roman@nuczu.edu.ua

¹Інститут наукових досліджень з цивільного захисту НУЦЗ України, Україна

²Львівський державний університет безпеки життєдіяльності, Україна

ІНФОРМАЦІЯ ПРО СТАТТЮ

Надійшла до редакції:

30.04.2025

Пройшла рецензування:

15.05.2025

КЛЮЧОВІ СЛОВА:

пожежний кран-комплект,
технічні вимоги, пожежна
безпека, міжнародні стандарти,
будівельні норми, уніфікація т

АНОТАЦІЯ

В статті проведено порівняльне дослідження міжнародних технічних вимог до ПКК. Це дослідження включає аналіз існуючих міжнародних стандартів (таких як NFPA, EN, JIS, GB, IS, AS/NZS) та їх порівняння. Виявлено ключові відмінності у технічних параметрах (довжина, діаметр, матеріали рукавів), робочих та випробувальних тисках, швидкостях потоку води, а також у підходах до проектування, експлуатації та цільового використання ПКК у різних країнах. В результаті дослідження встановлено значні технічні відмінності у вимогах до ПКК між різними країнами світу. Також відзначено розбіжності у діаметрах та довжинах рукавів, типах з'єднань (Storz, NST, JIS, GB, BS 336), матеріалах, а також у практиках обслуговування та сертифікації. Показано, що українська нормативна база поступово адаптується до європейських стандартів, проте комплексний порівняльний аналіз з іншими світовими підходами є недостатнім. Отримані дані корисні, оскільки вони формують основу для розробки пропозицій щодо можливих напрямів уніфікації технічних вимог до ПКК. Вони дозволяють визначити конкретні сфери, де необхідна гармонізація українських стандартів з міжнародними, що сприятиме підвищенню конкурентоспроможності вітчизняного ринку пожежного обладнання, спрощенню міжнародного співробітництва, імпорту сучасних технологій та експорту української продукції. Це також допоможе розробляти ефективніші та безпечніші системи пожежогасіння, адаптовані до сучасних викликів та міжнародних практик.

Постановка проблеми. ПКК є важливими елементами систем протипожежного захисту будівель, що забезпечують доступ до джерела води для локалізації та ліквідації пожежі на ранніх стадіях. Ефективність їх застосування залежить від відповідності конструктивних та експлуатаційних характеристик нормативним вимогам, що визначаються відповідними стандартами [1, 2].

Вони є невід'ємною складовою систем активного пожежогасіння на ранніх стадіях виникнення пожежі, забезпечуючи оперативну подачу води для локалізації та ліквідації загорянь до прибуття професійних пожежних підрозділів. Технічні вимоги, що регламентують конструкцію, матеріали, гідравлічні параметри, а також правила монтажу та обслуговування ПКК відіграють тут ключову роль, формуючи засади

функціонування систем протипожежного захисту [3, 4].

Однак на міжнародному рівні спостерігається значна різноманітність технічних вимог до ПКК, закріплена у національних та регіональних стандартах, таких як EN, ISO, NFPA тощо. Ці відмінності охоплюють як конструктивні елементи (матеріали, діаметри рукавів, типи покриття, комплектація шафи тощо), так і експлуатаційні показники (робочий тиск, витрата води, методи випробувань). Така варіативність створює проблеми сумісності, що ускладнює взаємне визнання сертифікатів відповідності, а також стає бар'єром для імпорту та подальшої експлуатації обладнання в рамках конкретної держави, на територію якої відповідні технічні вимоги поширюються [1, 5].

На сьогодні Україна, яка прагне гармонізувати національну нормативну базу з міжнародними стандартами в межах євроінтеграційних процесів, постає перед низкою викликів, що потенційно можуть їх гальмувати, атому постає завдання аналізу існуючих вимог, виявлення ключових відмінностей та визначення можливих перспектив уніфікації у згаданій сфері діяльності. Недостатня узгодженість нормативних документів може призвести до експлуатаційних ризиків, обмеження вибору обладнання, а також до зниження ефективності систем протипожежного захисту в національному масштабі.

Таким чином, постає наукова проблема, що полягає в необхідності комплексного дослідження міжнародних технічних вимог до ПКК, з'ясування їхніх відмінностей і пошуку перспектив уніфікації для забезпечення відповідності міжнародним стандартам, підвищення ефективності пожежної безпеки та спрощення процедур сертифікації і постачання обладнання.

Саме тому важливим є проведення порівняльного аналізу ключових міжнародних технічних вимог до ПКК, висвітлення сучасного стану стандартизації, ідентифікація основних

відмінностей та обґрунтування можливих напрямів їх уніфікації.

Аналіз останніх досліджень та публікацій.

Проблема технічного регулювання ПКК активно досліджується як українськими, так і зарубіжними науковцями. Ключовими роботами у згаданому напрямі є дослідження Петухової О.А., Горносталь С.А. та Щербака С.М., де аналізуються гідродинамічні характеристики елементів систем внутрішнього протипожежного водопроводу, а також особливості вибору діаметрів ПКК. Автори підкреслюють важливість забезпечення відповідності національним нормативам та обґрунтовують вибір конструктивних рішень для різних типів об'єктів.

У дослідженнях Адам К. Крістенсен з провідної американської компанії у галузі пожежно-технічного проектування «Jensen Hughes», наводить результати аналізу відмінностей між американськими та європейськими стандартами, зокрема NFPA 14 та EN 671. Показано, що існують значні розбіжності у вимогах до мінімальних витрат води та тиску, а також у підходах до визначення зон покриття та максимальної довжини рукавів. Наприклад, NFPA 14 часто передбачає вищі витрати води тоді як EN 671-1 для ПКК з напівжорстким рукавом може вимагати значно менших витрат. Ці дослідження є надзвичайно цінними для розуміння практичних відмінностей між нормативними документами, проте вони не завжди пропонують конкретні механізми для уніфікації даних стандартів на міжнародному рівні, фокусуючись переважно на їх порівняльному аналізі.

Гільєромно Реїн з Імперського коледжу Лондона у своїх дослідженнях, підіймає питання стандартизації через аналіз ефективності різних систем пожежогасіння. Його дослідження впливу параметрів водяного струменя на придушення полум'я мають пряме відношення до обґрунтування вимог до продуктивності ПКК. Він та його дослідницька група наголошують на

важливості науково обґрунтованого підходу до визначення витрат та тиску, що може слугувати основою для перегляду та гармонізації існуючих нормативів.

Аналіз надійності та практики технічного обслуговування ПМК представлений у роботах Нілса Йохансона та Даніеля Нілсона з Лундського університету. Вони акцентують увагу на тому, що розбіжності у стандартах щодо вимог до частоти та змісту технічного обслуговування ПМК можуть призводити до різного рівня експлуатаційної готовності. Показано, що ефективність ПМК залежить не лише від початкових технічних характеристик, а й від культури обслуговування та навчання персоналу, що також варіюється в різних країнах. Хоча ці дослідження виявляють важливі аспекти надійності, що впливають на ефективність систем, вони не пропонують універсальних рішень для гармонізації міжнародних практик обслуговування.

Дослідники з Науково-дослідного інституту Швеції, такі як Стефан Сардквіст, у дослідженнях аналізують європейські стандарти серії EN 671. Їхні роботи детально розглядають методики випробувань ПМК, включаючи гідравлічні характеристики, міцність компонентів та зручність використання. Дослідження RISE часто використовуються для обґрунтування змін та доповнень до європейських норм, і їхні експерти беруть участь у робочих групах CEN. Вони вказують на те, що хоча серія EN 671 забезпечує певний рівень гармонізації в Європі, відмінності в національних додатках та практиках впровадження все ще існують. Це є показником того, що навіть у межах одного економічного простору повна уніфікація стикається з труднощами.

В. К. Чоу з Гонконгського політехнічного університету проводить дослідження щодо порівняльного аналізу стандартів пожежної безпеки, що застосовуються в з іншими міжнародними стандартами, включаючи американські та китайські. Його роботи висвітлюють конкретні розбіжності, наприклад, у

вимогах до відстаней між ПМК, необхідності забезпечення певних рівнів тиску на найбільш віддаленому крані, та підходах до класифікації пожежної небезпеки об'єктів. Chow підкреслює, що пряме перенесення норм з однієї країни в іншу без урахування місцевих умов будівництва та культури безпеки є неефективним. Це вказує на те, що принципова неможливість повної уніфікації може бути обумовлена глибокими відмінностями у культурних та будівельних традиціях.

Попри наявність окремих досліджень, комплексного аналізу відмінностей між міжнародними стандартами, що враховував би як технічні, так і експлуатаційні аспекти застосування ПМК, на сьогодні бракує. Це обумовлює актуальність подальших досліджень щодо пошуку напрямів уніфікації технічних вимог з урахуванням міжнародного досвіду та національних особливостей.

Формулювання цілей дослідження. Метою дослідження є проведення комплексного порівняльного аналізу міжнародних технічних вимог до ПМК, визначення основних відмінностей між національними та міжнародними стандартами, а також обґрунтування шляхів їхньої гармонізації та напрямів уніфікації для забезпечення ефективності та сумісності обладнання у системах протипожежного захисту.

Для досягнення цієї мети поставлено такі завдання:

- проаналізувати основні положення міжнародних стандартів країн Європи, США, Канади та країн Азії щодо технічних характеристик ПМК;
- порівняти вимоги міжнародних стандартів з чинними національними нормативними актами та стандартами;
- визначити основні технічні, конструктивні та експлуатаційні відмінності у вимогах до ПМК;
- запропонувати рекомендації щодо уніфікації технічних вимог на основі міжнародного досвіду та національних особливостей.

Методи дослідження. У дослідженні використано комплекс методів, що забезпечили досягнення поставленої мети та завдань:

– аналітичний метод – для вивчення та систематизації положень міжнародних і національних стандартів, нормативних актів, що регламентують технічні вимоги до ПКК;

– компаративний метод – для виявлення відмінностей між вимогами міжнародних та українських стандартів щодо конструкції, технічних характеристик, випробувань та експлуатаційних умов ПКК;

– системно-структурний підхід – для встановлення взаємозв'язків між технічними параметрами ПКК та їхнім впливом на ефективність роботи систем внутрішнього протипожежного водопроводу;

– методи узагальнення та екстраполяції – для формування висновків та рекомендацій щодо гармонізації та уніфікації технічних вимог ПКК.

Виклад основного матеріалу. ПКК відіграють важливу роль у забезпеченні пожежної безпеки будівель та споруд. Їх конструкція, технічні характеристики та вимоги до встановлення регламентуються міжнародними та національними стандартами. Аналіз міжнародних стандартів засвідчує, що вони мають багато спільних вимог до ПКК. Однак існують також певні відмінності, які необхідно враховувати при проектуванні, монтажі та експлуатації вказаних систем [6, 7]. У цьому дослідженні нами розглядаються ключові світові вимоги до ПКК, зокрема нормативи країн Європи, США та країн Азії.

Аналіз стандартів показує такі ключові розбіжності:

– підхід до використання: європейські стандарти часто орієнтовані на використання ПКК будь-якою особою, яка виявила пожежу, тому акцент робиться на простоті використання, напівжорстких рукавах, що не потребують повного розмотування [8, 9]. Системи за NFPA можуть передбачати використання

підготовленим персоналом або пожежними, що допускає більші діаметри рукавів та вищі витрати;

– вимоги до гідравлічних параметрів: мінімальні витрати води та тиск можуть значно відрізнятись, що відображає різні підходи до оцінки необхідної інтенсивності подачі вогнегасної речовини;

– конструктивні особливості: типи з'єднувальних головок є яскравим прикладом регіональних відмінностей, що ускладнює взаємозамінність;

– процедури сертифікації та випробувань: методики випробувань та критерії відповідності можуть відрізнятись, що ускладнює взаємне визнання результатів [10, 11].

З огляду на різноманіття національних та регіональних технічних вимог можемо виокремити основні причини відмінностей, а саме:

– історичний розвиток, адже національні системи пожежогасіння формувалися незалежно та до певної міри відокремлено протягом десятиліть;

– кліматичні умови та типові ризики, притаманні відповідним територіям, впливають на вибір матеріалів, з яких виготовляються ПКК, а також на їхні конструктивні особливості;

– економічні фактори (вплив місцевих виробників та їхніх виробничих потужностей, вартість впровадження тих чи інших рішень, доцільність та економічна обґрунтованість, кон'юнктура ринку).

Так, в Україні, Франції та Німеччині застосовуються стандарти на основі європейських нормативів (EN 671, EN 694, EN 14540), що передбачають використання рукавів діаметром 25 або 33 мм, довжиною 20–30 м, з випробувальним тиском 1,2–1,6 МПа. З'єднання виконуються за системою Storz, рукави зберігаються намотаними на котушках, призначені для первинного використання підготовленим персоналом або мешканцями будівлі [10, 12].

Європейські нормативи:

– конкретизують технічні характеристики та випробувальні методи

для напівжорстких пожежних рукавів, інтегрованих у стаціонарні системи пожежогасіння, включаючи параметри міцності, стійкості до тиску та діаметрів [13, 14];

- регламентують експлуатаційні та конструктивні вимоги до плоскоскладаних пожежних рукавів з водонепроникним внутрішнім покриттям, призначених для застосування у стаціонарних протипожежних установках, забезпечуючи їх ефективність та довговічність [14];

- визначають методи випробування рукавів, включаючи перевірку робочого тиску, стійкості до стирання, гнучкості при низьких температурах та адгезії покриття, що є критично важливим для забезпечення їхньої надійності [15].

- встановлюють фундаментальні технічні принципи та термінологію у сфері пожежної безпеки, охоплюючи класифікацію пожеж, вимоги до вогнестійкості будівельних конструкцій та шляхів евакуації, що є основою для проектування систем протипожежного захисту [16, 17];

- формулюють технічні аспекти побудови та функціонування системи управління пожежною безпекою об'єкта захисту, включаючи документування процедур, моніторинг стану протипожежного обладнання та організацію технічного обслуговування [17].

У США застосовується система стандартів NFPA (зокрема, NFPA 14, NFPA 1961, NFPA 1962), що встановлює два основних діаметри рукавів – 38 мм (1,5 дюйма) та 65 мм (2,5 дюйма) довжиною 30 м. Випробувальний тиск становить 2,75 МПа, з'єднання виконуються за системою NST. Системи розраховані переважно для використання професійними пожежними, хоча рукави діаметром 38 мм допускаються для використання підготовленим персоналом [18].

США використовують вищі робочі та випробувальні тиски, ніж країни ЄС чи Азії. Системи розраховані на професійне використання, а для цивільного населення ПМК застосовуються обмежено

(переважно тільки 38 мм і лише в будівлях з відповідними системами). В США застосовується універсальна система з'єднань (NST), однак вона не сумісна з європейськими стандартами (DIN, Storz, JIS, GB). Всі рукави ПМК мають сертифікацію UL (Underwriters Laboratories) або FM Approved. [19, 21].

У Канаді використовуються стандарти NFPA та місцеві нормативи ULC, що подібні до американських вимог. Рукави мають діаметр 38 мм та 65 мм, довжину 30 м, випробувальний тиск 2,75 МПа. З'єднання – NST або CSA B62. Рукави зберігаються на котушках (для населення) або складеними в шафах (для пожежних) [18, 21].

Натомість в Японії діють стандарти JIS B9911, JIS B9921. Рукави мають діаметр 40 мм або 65 мм, довжину 20-30 м, випробувальний тиск 1,6-2,0 МПа. З'єднання – JIS типу. Рукави зберігаються намотаними на котушках або складеними в шафах. Використання допускається як населенням, так і пожежними командами залежно від класу будівлі [22, 23].

У Китаї діють стандарти GB 6246, GB 3445 і рукави ПМК мають такі технічні характеристики: діаметр рукава – 25, 40 або 65 мм; довжина – 20-30 м, випробувальний тиск – 2,0 МПа, з'єднання – відповідно до китайського стандарту GB, сумісний з японськими JIS. Рукави зберігаються як на котушках, так і в шафах. Використання – для пожежних і підготовленого персоналу. Передбачено вимоги щодо стійкості до високих температур ($\geq 100^{\circ}\text{C}$) (важливо для промислових об'єктів). Обов'язковий захист від ультрафіолету (зовнішнє встановлення). Додаткові випробування на герметичність під робочим тиском. Часто використовуються комбіновані шафи (ПМК та вогнегасник в одному модулі) [22].

В Індії застосовуються стандарти IS 884:1985, IS 636:2018 та вимоги Національного будівельного кодексу.

Австралія керується стандартами AS 1221, AS/NZS 2441. Рукави мають діаметр 19-25 мм (напівжорсткі) або 38 мм

(гнучкі), довжину 36 м. Випробувальний тиск – 1,5-2,0 МПа. З'єднання – Storz. Використання допускається як підготовленим персоналом, так і пожежними [24].

Таблиця 1 – Порівняння систем ПКК в різних країнах світу

Країна	Переваги	Недоліки
Україна	Адаптація до вимог ЄС (EN 671-1), що полегшує імпорт та експорт устаткування. Сумісність з європейською системою з'єднань Storz, що забезпечує ефективну взаємодію з партнерами в ЄС. Використання стандартизованих рукавів і вентилів сприяє уніфікації технічного обслуговування.	Національні стандарти не завжди оновлюються синхронно з міжнародними змінами, що ускладнює уніфікацію. Відсутність контролю якості на всіх етапах виготовлення обладнання в окремих виробників. Брак державних програм з модернізації наявних ПКК.
Франція	Широке впровадження систем за стандартом EN 671. Високі стандарти якості та регулярна сертифікація обладнання. Розвинена система технічного супроводу та навчання персоналу щодо використання ПКК.	Висока вартість технічного обслуговування обладнання. Складність адаптації національних норм під потреби об'єктів зі специфічним призначенням.
Німеччина	Чітка система стандартів (DIN), яка включає вимоги до матеріалів, тиску та монтажних робіт. Великий вибір обладнання від різних сертифікованих виробників.	Потреба в ретельному технічному обслуговуванні згідно з жорсткими стандартами. Висока ціна ПКК порівняно з іншими країнами.
Велика Британія	Орієнтація на зручність використання населенням. Компактність обладнання (легкі котушки та рукави) підходить для житлових і комерційних об'єктів. Суворі нормативна база (BSI) з регулярним оновленням.	Несумісність з європейськими або американськими стандартами без адаптерів. Висока залежність від національного виробника після Brexit.
США	Використання надійних систем високого тиску (NFPA 14, NFPA 1962, OSHA). Значний діаметр рукавів забезпечує великий обсяг подачі води. Добре розвинена база для сертифікації та обслуговування обладнання.	Високий тиск у системах потребує спеціального навчання персоналу. Незручність застосування для цивільного населення без попередньої підготовки. Складність інтеграції зі стандартами інших країн (Storz чи BS).
Японія	Суворе дотримання стандартів пожежної безпеки (JIS – Japanese Industrial Standards). Високий рівень автоматизації та інтеграції з системами пожежогасіння. Компактне та ефективне обладнання, пристосоване до умов щільної забудови.	Складна система сертифікації для імпортного обладнання. Висока вартість технологічних рішень та обслуговування. Обмежена сумісність із європейськими та американськими з'єднаннями без адаптерів.
Китай	Широкий вибір локального обладнання за доступною ціною. Наявність національних стандартів (GB), що враховують місцеву специфіку. Підтримка державних програм з оновлення систем пожежогасіння.	Різноманітність стандартів у регіонах країни. Наявність великої кількості несертифікованого або неякісного обладнання. Недостатня сумісність з обладнанням країн ЄС та США без адаптації.
Індія	Використання власних національних стандартів IS (Indian Standards), адаптованих під місцеві умови. Широка наявність обладнання вітчизняного виробництва. Активне просування законодавчих ініціатив у сфері пожежної безпеки.	Низький рівень контролю якості в деяких сегментах виробництва. Великий розрив між стандартами міст і сільських районів. Проблеми уніфікації з міжнародними системами.

Особливостями тут є високий випробувальний тиск (2,3 МПа) через змінні умови водопостачання та високий ризик пошкодження. Використовується британська система з'єднань (BS 336) та передбачена часткова сумісність з іншими країнами британської школи стандартів (Великобританія, країни Британської Співдружності). Системи мають бути перевірені кожні 6 місяців згідно з NBC. Обов'язкова наявність табличок англійською та місцевими мовами на шафах [25, 26].

Напівжорсткі рукави зберігаються намотаними на котушках, а гнучкі – у шафах. Напівжорсткі системи доступні для населення, плоскоскладані – тільки для пожежних. Проведений порівняльний аналіз технічних вимог до ПМК у різних країнах (Україна, країни ЄС, США, Велика Британія, Японія, Китай, Індія) засвідчив як наявність спільних елементів у підходах до пожежної безпеки, так і суттєві відмінності, зумовлені технічними особливостями, різною нормативною базою, економічними, екологічними чинниками, особливостями забудови тощо.

У країнах ЄС, таких як Франція та Німеччина, домінують положення стандартів EN 671, що забезпечує високу уніфікацію, якість і безпечність продукції. Україна, прагнучи інтегруватися до європейського ринку, поступово гармонізує своє законодавство відповідно до цих вимог, однак ще має низку структурних та інституційних бар'єрів щодо впровадження повної відповідності.

США демонструють інший підхід, орієнтований на потужні, професійні системи пожежогасіння, регламентовані NFPA (National Fire Protection Association) та OSHA (Occupational Safety and Health Administration). Вони менш адаптовані до користувачів без спеціальної підготовки, проте надзвичайно ефективні на об'єктах з високими вимогами до водоподачі. Водночас система з'єднань типу NST у США суттєво відрізняється від європейських стандартів, що ускладнює технічну сумісність ПМК.

Велика Британія, що використовує стандарти BSI (British Standards Institution), тривалий час дотримувалась європейських норм, однак після Brexit спостерігається відхід у бік національних рішень, що створює нові виклики для міжнародної інтеграції.

У країнах Азії спостерігається висока варіативність стандартів. Японія вирізняється високою технологічністю та компактністю рішень, натомість Китай та Індія мають великі внутрішні ринки, що дозволяє розвивати власні стандарти, але ці ринки часто страждають від нерівномірної якості продукції. Усі три країни обмежено інтегровані в західну систему стандартів, тому для ефективної міждержавної співпраці потрібні адаптери або модернізовані вироби.

Аналізуючи Австралію, до порівняння, можна констатувати, що її системи ПМК є високотехнологічними, адаптованими до умов цього континенту, проте досить вузько спеціалізованими та частково ізольованими в контексті глобальної інтеграції. Незважаючи на сумісність із частиною європейських елементів, система з'єднань є іншою, що ускладнює імпорт та експорт без спеціальних рішень.

Загалом можемо підсумувати, що переваги європейської системи полягають у гармонізації та відкритості ринку, американської – у професіоналізмі, азійських – у пристосуванні до національних умов та масовому виробництві.

Широка варіація технічних специфікацій (довжина, діаметр, тиск, типи з'єднань) у різних стандартах безпосередньо призводить до значних виробничих та логістичних викликів для глобальних виробників. Це вимагає розробки регіонально-специфічних ліній продуктів, збільшує виробничі витрати та, зрештою, впливає на доступність та глобальну поширеність основного обладнання для потреб систем протипожежного захисту.

Детальне порівняння даних виявляє широкий спектр технічних специфікацій

для ПКК. Наприклад, довжина рукавів варіюється від 18,3 м до 35 м, діаметри від 12 мм до 3 дюймів, робочий тиск від 7 до 16 бар, а випробувальний тиск від 12 бар до 300 фунтів на квадратний дюйм. Найважливіше, що існує кілька несумісних типів з'єднань (Storz, NH/NST, British Instantaneous, Guillemin), з наявністю навіть підваріацій.

Така різноманітність означає, що єдиний «універсальний» ПКК не може бути виготовлений та використовуватися по всьому світу без суттєвих модифікацій для кожного цільового ринку.

Виробники повинні інвестувати в різноманітні дослідження та розробки, підтримувати кілька виробничих ліній або інструментів для різних компонентів, керувати складними запасами регіонально-специфічних деталей та нести вищі витрати на сертифікацію в кожній країні. Це призводить до менш ефективного та дорожчого глобального ланцюга поставок обладнання для потреб систем протипожежного захисту. Прямим наслідком таких виробничих та логістичних складнощів є збільшення загальних витрат на кінцеву продукцію. Витрати можуть негативно вплинути на доступність та широке впровадження основного обладнання для забезпечення пожежної безпеки, особливо в країнах, що розвиваються, де бюджетні обмеження є значними. Крім того, відсутність взаємодії між різними типами з'єднань становить критичний ризик безпеки під час міжнародних операцій з ліквідації наслідків стихійних лих (до прикладу, в рамках Механізму цивільного захисту ЄС). Така несумісність вимагає використання різних адаптерів, що може спричинити затримки в процесах ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій та потенційно призвести до катастрофічних наслідків. Це підкреслює, що перелічені технічні відмінності є не просто незначною незручністю, а фундаментальним бар'єром для досягнення глобальної пожежної безпеки.

Такий висновок може бути основою для рекомендацій органам стандартизації,

виробникам і проектним організаціям щодо подальшого вдосконалення ПКК у глобальному контексті.

З метою систематизації результатів розглянемо технічні відмінності рукавів (довжина, діаметр, матеріали, параметри тиску, швидкості потоку води).

1. Довжина: китайські стандарти зазвичай вимагають мінімальної довжини 20 метрів і досягають 30 метрів [22].

У Великобританії довжина рукавів варіюється, включаючи 18,3 м для 22-міліметрових рукавів високого тиску та 23 м для 45-міліметрових й 70-міліметрових рукавів. Для штурмових рукавів поширені довжини 50 та 100 футів (приблизно 15,24 м та 30,48 м) [27, 28].

Загалом, довжина рукавів може варіюватися залежно від конкретних вимог до встановлення, причому деякі досягають 35 метрів.

2. Діаметр: китайські стандарти вказують мінімальний діаметр не менше 19 мм та діаметр труби 1 дюйм (25,4 мм) [22].

У всьому світі поширені діаметри варіюються від 19 мм ($\frac{3}{4}$ дюйма) до 25 мм (1 дюйм).

Великобританія використовує ширший діапазон, включаючи 22-, 45- та 70-міліметрові рукави, а також спеціалізовані 12-міліметрові рукави. Для висотних будівель перевага надається рукавам 45-70 мм. 45-міліметрові рукави зазвичай використовуються всередині будівель, а 64-міліметрові (часто згадуються як 70-міліметрові) рукави є основою для пожежних служб Великобританії завдяки чудовим характеристикам подачі потоку [27, 28].

3. Матеріали: рукави ПКК зазвичай виготовляються з гуми або синтетичних матеріалів. Китайські стандарти передбачають гумову підкладку, ПВХ або ПУ матеріали [22].

Британський стандарт BS 6391 Тип 3 визначає ткану поліефірну оболонку рукава та гумову внутрішню підкладку з нітрилу. Оболонка рукава також може мати поліефірну основу та поліамідний утворювальний матеріал [27, 28].

Правила OSHA у США вимагають облицьованих рукавів для систем, встановлених після 1 січня 1981 року, при цьому необлицьовані рукави на існуючих системах повинні бути замінені на облицьовані, коли вони стануть непридатними.

Вимоги до потоку води та тиску.

4. Робочий тиск: китайські стандарти визначають робочий тиск від 0,7 МПа (7 бар) до 8, 10, 13 або 16 бар.

Британський стандарт BS 6391 Тип 3 визначає максимальний робочий тиск 15 бар з варіаціями для різних діаметрів: 15 бар для 38–76 мм та 12 бар для 89 мм [27, 28].

EN 671-1 визначає максимальний робочий тиск 12 бар [10].

Правила OSHA встановлюють динамічний тиск на насадці в діапазоні від 30 фунтів на квадратний дюйм (210 кПа) до 125 фунтів на квадратний дюйм (860 кПа).

5. Випробувальний тиск: китайські стандарти включають випробувальний тиск 12, 15, 20 або 24 бар.

У Великобританії типовий випробувальний тиск становить 18 бар [27, 28]. EN 671-1 визначає випробувальний тиск на рівні 18 бар.

NFPA зазвичай встановлює вимоги до випробування рукавів при 300 фунтах на квадратний дюйм (20,7 бар) та подавальних рукавів при 200 фунтах на квадратний дюйм (13,8 бар), при цьому тиск підтримується протягом 3 хвилин [18, 19].

6. Тиск розриву: китайські стандарти перераховують тиск розриву 24, 30, 39 або 48 бар.

Британський стандарт BS 6391 Тип 3 визначає середній тиск розриву 45 бар або 50 бар [27, 28].

7. Швидкість потоку: китайські стандарти вимагають пропускної здатності насадки не менше 0,45 літрів на секунду; при цьому щорічні випробування потоку забезпечують мінімальний витік 0,4 л/с [22].

NFPA 14 визначає мінімальні витрати на лінію (наприклад, 100 галонів

на хвилину або 6,3 л/с) та загальні витрати системи (300-500 галонів на хвилину залежно від заповнюваності). Перший стояк повинен забезпечувати потік 500 галонів на хвилину; при цьому додаткові стояки забезпечують додаткові 250 галонів на хвилину.

Стандарти ISO передбачають необхідність достатнього тиску та швидкості потоку для ефективного пожежогасіння.

Висновки та напрями подальших досліджень. Відмінності у стандартах створюють бар'єри для міжнародної співпраці, ускладнюють проектування об'єктів для міжнародних компаній та можуть призводити до різного рівня пожежної захищеності. Уніфікація технічних вимог до ПКК є перспективною метою, хоча й складною через усталені практики та різні підходи.

Провівши дослідження міжнародних нормативів щодо ПКК, нами визначено такі ймовірні перспективи їх подальшої уніфікації:

1. На основі стандартів ISO. ISO як глобальна організація може відігравати ключову роль у розробці єдиних міжнародних стандартів ПКК. Подальша уніфікація національних та регіональних стандартів (таких як EN та NFPA) з нормами ISO може стати основою для взаємного міжнародного визнання. Це може підвищити глобальний рівень пожежної безпеки та сприятиме ефективній міжнародній співпраці пожежних служб під час ліквідації наслідків надзвичайних ситуацій, забезпечуючи уніфікований і високий стандарт якості та надійності.

2. Визнання результатів випробувань та сертифікації. Укладання угод про взаємне визнання між країнами та регіонами для сертифікації протипожежного обладнання може спростити доступ продукції на різні ринки, навіть за наявності певних відмінностей та особливостей у стандартах, за умови доведення еквівалентного рівня безпеки, що може бути підтверджено шляхом здійснення порівняльного аналізу

стандартів та випробувань. Зазначене значно зменшить фінансові та часові витрати виробників на повторну сертифікацію, сприятиме інноваціям, стимулюватиме конкуренцію та, зрештою, спроможне підвищити загальний рівень пожежної безпеки шляхом поширення передових технологій та обладнання.

3. Розробка стандартів, заснованих на експлуатаційних характеристиках (Performance-Based Standards), зокрема відхід від жорстко регламентованих конструктивних вимог (наприклад, гарантований час роботи, площа покриття, ефективність гасіння для певного класу пожежі). Такий підхід дозволяє враховувати специфічні умови експлуатації та новітні технології, стимулюючи розроблення більш досконалих систем протипожежного захисту. Водночас, він гарантує досягнення необхідного та науково обґрунтованого рівня безпеки, оскільки фокус зміщується на фактичну результативність, а не на відповідність застарілим чи обмеженим проектним параметрам. Це сприяє швидшому впровадженню передових практик та більш адаптивним рішенням у відповідь на еволюцію пожежних ризиків.

4. Обмін інформацією та найкращими практиками шляхом створення міжнародних платформ для обміну досвідом, результатами досліджень у сфері проектування, експлуатації та обслуговування ПКК. Це може сприяти поступовому зближенню підходів та виявленню оптимальних рішень, забезпечити кумулятивний розвиток знань, дозволяючи уникнути дублювання зусиль, швидко адаптувати успішні стратегії та технології, а також виявляти та усувати спільні виклики. Така синергія експертизи є критично важливою для постійного підвищення ефективності та надійності систем ПКК на глобальному рівні.

5. Акцент на ключові параметри безпеки, адже при уніфікації першочергову увагу слід приділяти тим параметрам, які безпосередньо впливають на безпеку та ефективність ПКК (надійність

спрацювання, достатність подачі води, міцність компонентів, зрозумілість інструкцій). Така сфокусована стандартизація гарантує, що міжнародні норми забезпечуватимуть не просто сумісність, а безкомпромісний рівень функціональної пожежної безпеки, дозволяючи оперативно та ефективно реагувати на загрози, незалежно від регіональних відмінностей у матеріалах чи конструкціях задля покращення глобальної стійкості.

6. Участь усіх зацікавлених сторін, бо процес уніфікації має залучати виробників, проєктантів, науковців, органи сертифікації та нагляду з різних країн для вироблення консенсусних рішень. Ініціативи, подібні до «European Fire Safety Action Plan» або «International Fire Safety Standards Coalition (IFSS)», що прагнуть до глобального узгодження принципів пожежної безпеки, можуть стати каталізаторами і для інших стандартів. Без всебічного залучення ключових стейкхолдерів ризик створення неефективних або неприйнятних стандартів значно зростає, підриваючи саму мету уніфікації.

Таким чином, порівняльний аналіз міжнародних технічних вимог до ПКК виявляє істотні відмінності в підходах до стандартизації, що зумовлені комплексом історичних, технічних та економічних факторів. Ці розбіжності створюють певні перешкоди для глобального ринку та можуть впливати на ефективність систем пожежогасіння.

Незважаючи на складнощі, уніфікація міжнародних вимог є стратегічно важливим завданням. Пріоритетними напрямками можуть стати розробка глобальних стандартів ISO, що базуються на експлуатаційних характеристиках, гармонізація існуючих регіональних стандартів з урахуванням кращих практик, а також сприяння взаємному визнанню результатів сертифікації.

Подальші дослідження за вказаним напрямком повинні бути спрямовані на детальний кількісний та якісний аналіз

конкретних положень стандартів, оцінку економічного ефекту від уніфікації та розробку дорожньої карти для поступового зближення міжнародних технічних вимог до ПКК. Це сприятиме не лише

підвищенню рівня пожежної безпеки у світовому масштабі, але й стимулюватиме інновації та розвиток ринку протипожежного обладнання.

СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Петухова О. А., Горносталь С. А., Щербак С. М. Обґрунтування вибору характеристик складових пожежного кран-комплекту. *Проблеми пожежної безпеки*. 2017. Вип. 42. С. 95–100.
2. Петухова О. А., Щербак С. М. Визначення втрат напору плоскозгорнутих рукавів, якими комплектуються пожежні кран-комплекти. *Проблеми пожежної безпеки*. 2016. Вип. 39. С. 196–200.
3. Петухова О. А., Горносталь С. А., Шаповалова О. О., Щербак С. М. Дослідження фактичних витрат води з пожежних кран-комплектів. *Проблеми пожежної безпеки*. 2016. Вип. 39. С. 190–195.
4. Петухова О. А., Білаш Є. А., Швед А. В. Розрахунок кількості пожежних кран-комплектів як напрямок покращення протипожежного захисту будівлі. Актуальні проблеми пожежної безпеки та запобігання надзвичайним ситуаціям в умовах сьогодення : зб. тез доповідей Міжнар. наук.-практ. конф. (13 груд. 2024 р., м. Львів). Львів : ЛДУБЖД, 2024. С. 111.
5. ДБН В.1.1-7:2016. Пожежна безпека об'єктів будівництва. Загальні вимоги. Київ : Мінрегіонбуд України, 2016. 75 с.
6. ДБН В.2.2-9:2018. Громадські будинки та споруди. Основні положення. Київ : Мінрегіонбуд України, 2018. 88 с.
7. ДБН В.2.5-56:2014. Системи протипожежного захисту. Київ : Мінрегіонбуд України, 2014. 69 с.
8. ДБН В.2.5-64:2012. Внутрішній водопровід та каналізація. Частина I. Проектування. Частина II. Будівництво. Київ : Мінрегіонбуд України, 2012. 112 с.
9. ДСТУ EN 12845:2016. Стаціонарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2016. 112 с.
10. ДСТУ EN 671-1:2017. Стаціонарні системи пожежогасіння. Кран-комплекти пожежні. Частина 1. Кран-комплекти з напівжорсткими рукавами. Загальні вимоги. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 45 с.
11. ДСТУ EN 671-2:2017. Стаціонарні системи пожежогасіння. Кран-комплекти пожежні. Частина 2. Кран-комплекти з плоскоскладаними рукавами. Загальні вимоги. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 41 с.
12. ДСТУ EN 671-3:2017. Стаціонарні системи пожежогасіння. Кран-комплекти пожежні. Частина 3. Технічне обслуговування кран-комплектів з напівжорсткими і плоскоскладаними рукавами. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 33 с.
13. ДСТУ EN 694:2019. Рукава пожежні. Напівжорсткі рукави для стаціонарних систем пожежогасіння. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 58 с.
14. ДСТУ EN 14540:2019. Рукави пожежні. Плоскоскладані рукави, що не просочуються для стаціонарних систем пожежогасіння. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2019. 51 с.
15. ДСТУ EN 15889:2017. Пожежні рукави. Методи випробування. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2017. 43 с.
16. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2020. 87 с.
17. ДСТУ 8965:2019. Система управління пожежною безпекою об'єкта захисту. Загальні положення. Київ : ДП «УкрНДНЦ», 2021. 31 с.
18. NFPA 14. Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems. Quincy, MA: National Fire Protection Association, 2024. 78 p.
19. NFPA 1961. Standard on Fire Hose. Quincy, MA : National Fire Protection Association, 2020. 43 p.
20. NFPA 1962. Standard for the Care, Use, Inspection, Service Testing, and Replacement of Fire Hose, Couplings, Nozzles, and Fire Hose Appliances. Quincy, MA : National Fire Protection Association, 2018. 59 p.
21. NFPA 14:2019. Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems. Quincy, MA : National Fire Protection Association, 2019. 66 p.
22. GB 50974-2014. Technical Code for Fire Protection Water Supply and Hydrant Systems. Beijing : Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China, 2014. 74 p.
23. JIS B 9911:1968. Dimensions of Insert Type Couplings for Fire Hose. Tokyo : Japanese Standards Association, 1968. 5 p.
24. AS 2441:2005. Installation of Fire Hose Reels. Sydney : Standards Australia, 2005. 25 p.
25. IS 884:1985. Specification for First-Aid Hose-Reel for Fire Fighting (First Revision). New Delhi : Bureau of Indian Standards, 1985. 9 p.
26. IS 3844:1989. Code of Practice for Installation and Maintenance of Internal Fire Hydrants and Hose Reels on Premises. New Delhi : Bureau of Indian Standards, 1989. 33 p.
27. British Standards Institution. BS 5306-1:2006. Code of practice for fire extinguishing installations and equipment on premises. Part 1: Hose reels and foam inlets. London : BSI, 2006. 28 p.
28. British Standards Institution. BS 6391:2009. Specification for non-percolating layflat delivery hoses and hose assemblies for fire fighting purposes. London: BSI, 2009. 28 p.

REFERENCES

1. Petukhova, O. A., Hornostal, S. A. & Shcherbak, S. M. (2017). Obgruntuvannya vyboru kharakterystyk skladovykh pozhezhnoho kran-komplektu [Rationale for choosing the characteristics of hose systems' components]. *Problemy pozhezhnoi bezpeky*, 42, 95–100 [in Ukrainian].

2. Petukhova, O. A. & Shcherbak, S. M. (2016). Vyznachennia vtrat naporu ploskozghornutykh rukaviv, yakymy komplektuiutsia pozhezhni kran-komplekty [Determination of the pressure loss of lay-flat hosewith, with which are equipped hose systems]. *Problemy pozhezhnoi bezpeky*, 39, 196–200 [in Ukrainian].
3. Petukhova, O. A., Hornostal, S. A., Shapovalova, O. O. & Shcherbak, S. M. (2016). Doslidzhennia faktychnykh vytrat vody z pozhezhnykh kran-komplektiv [Study of actual water consumption from hose systems]. *Problemy pozhezhnoi bezpeky*, 39, 190–195 [in Ukrainian].
4. Petukhova, O. A., Bilash, Ye. A. & Shved, A. V. (2024). Rozrakhunok kilkosti pozhezhnykh kran-komplektiv yak napriamok pokrashchennia protypozhezhnoho zakhystu budivli [Calculation of the number of hose systems as a way to improve the fire protection of a building], *Aktualni problemy pozhezhnoi bezpeky ta zapobihannia nadzvychainym sytuatsiam v umovakh sohodennia* : zb. tez dopovidei Mizhnar. nauk.-prakt. konf. [Actual problems of fire safety and prevention of emergencies in present conditions : proceedings of the International scientific and practical conference]. Lviv [in Ukrainian].
5. *Pozhezhna bezpeka ob'ektiv budivnytstva. Zahalni vymohy* [Fire safety of building facilities. General requirements] (2016). DBN V.1.1-7:2016. Kyiv : Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
6. *Hromadski budynky ta sporudy. Osnovni polozhennia* [Public buildings and structures. Main provisions] (2018). DBN V.2.2-9:2018. Kyiv : Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
7. *Systemy protypozhezhnoho zakhystu* [Fire protection systems] (2014). DBN V.2.5-56:2014. Kyiv : Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
8. *Vnutrishnii vodoprovod ta kanalizatsiia. Chastyna I. Proektuvannia. Chastyna II. Budivnytstvo* [Internal water supply and sewerage. Part I. Projecting. Part II. Building] (2012). DBN V.2.5-64:2012. Kyiv : Minrehionbud Ukrainy [in Ukrainian].
9. *Statsionarni systemy pozhezhohasinnia. Avtomatychni sprynklerni systemy* [Fixed firefighting systems. Automatic sprinkler systems] (2016). DSTU EN 12845:2016. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
10. *Statsionarni systemy pozhezhohasinnia. Kran-komplekty pozhezhni. Chastyna 1. Kran-komplekty z napivzhorstkymy rukavamy. Zahalni vymohy* [Fixed firefighting systems. Hose systems. Part 1. Hose systems with semi-rigid hose. General requirements] (2017). DSTU EN 671-1:2017. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
11. *Statsionarni systemy pozhezhohasinnia. Kran-komplekty pozhezhni. Chastyna 2. Kran-komplekty z ploskoskladanyky rukavamy. Zahalni vymohy* [Fixed firefighting systems. Hose systems. Part 2. Hose systems with lay-flat hosewith. General requirements] (2017). DSTU EN 671-2:2017. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
12. *Statsionarni systemy pozhezhohasinnia. Kran-komplekty pozhezhni. Chastyna 3. Tekhnichne obsluhovuvannia kran-komplektiv z napivzhorstkymy i ploskoskladanyky rukavamy* [Fixed firefighting systems. Hose systems. Part 3. Maintenance of hose systems with semi-rigid and lay-flat hoses] (2017). DSTU EN 671-3:2017. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
13. *Rukava pozhezhni. Napivzhorstki rukavy dlia statsionarnykh system pozhezhohasinnia* [Fire-fighting hoses. Semi-rigid hoses for fixed systems] (2019). DSTU EN 694:2019. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
14. *Rukavy pozhezhni. Ploskoskladani rukavy, shcho ne prosochuiutsia dlia statsionarnykh system pozhezhohasinnia* [Fire-fighting hoses. Non-percolating layflat hoses for fixed systems] (2019). DSTU EN 14540:2019. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
15. *Pozhezhni rukavy. Metody vyprovuvannia* [Fire-fighting hoses. Test methods] (2017). DSTU EN 15889:2017. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
16. *Pozhezhna bezpeka. Zahalni polozhennia* [Fire safety. General provisions] (2020). DSTU 8828:2019. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
17. *Systema upravlinnia pozhezhnoi bezpekoiu ob'ekta zakhystu. Zahalni polozhennia* [Fire safety management system of the protection object. General provisions] (2021). DSTU 8965:2019. Kyiv : DP «UkrNDNTs» [in Ukrainian].
18. *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems* (2024). NFPA 14. Quincy, MA : National Fire Protection Association.
19. *Standard on Fire Hose* (2020). NFPA 1961. Quincy, MA : National Fire Protection Association.
20. *Standard for the Care, Use, Inspection, Service Testing, and Replacement of Fire Hose, Couplings, Nozzles, and Fire Hose Appliances* (2018). NFPA 1962. Quincy, MA : National Fire Protection Association.
21. *Standard for the Installation of Standpipe and Hose Systems* (2019). NFPA 14:2019. Quincy, MA : National Fire Protection Association.
22. *Technical Code for Fire Protection Water Supply and Hydrant Systems* (2014). GB 50974-2014. Beijing : Ministry of Housing and Urban-Rural Development of the People's Republic of China.
23. *Dimensions of Insert Type Couplings for Fire Hose* (1968). JIS B 9911:1968. Tokyo : Japanese Standards Association.
24. *Installation of Fire Hose Reels* (2005). AS 2441:2005. Sydney : Standards Australia.
25. *Specification for First-Aid Hose-Reel for Fire Fighting (First Revision)* (1985). IS 884:1985. New Delhi : Bureau of Indian Standards.
26. *Code of Practice for Installation and Maintenance of Internal Fire Hydrants and Hose Reels on Premises* (1989). IS 3844:1989. New Delhi : Bureau of Indian Standards.
27. *Code of practice for fire extinguishing installations and equipment on premises. Part 1: Hose reels and foam inlets* (2006). BS 5306-1:2006. London : British Standards Institution.
28. *Specification for non-percolating layflat delivery hoses and hose assemblies for fire fighting purposes* (2009). BS 6391:2009. London : British Standards Institution

COMPARATIVE STUDY OF INTERNATIONAL TECHNICAL REQUIREMENTS FOR FIRE FIGHTING HOSES FOR FIXED SYSTEMS: CURRENT STATUS AND PROSPECTS OF UNIFICATION

Koval R.¹, Tverdokhlib O.¹, Yemelianenko S.², Sereda D.¹, Nesenjuk L.¹

¹*Institute of Scientific Research on Civil Protection of the National University of Civil Protection of Ukraine, Ukraine*

²*Lviv State University of Life Safety, Ukraine*

KEYWORDS: ABSTRACT

fire fighting
hoses for
fixed
systems,
technical
requirements,
fire safety,
international
standards,
building
codes,
unification.

The purpose of this scientific investigation is to conduct a comparative study of international technical requirements for fire fighting hoses for fixed systems (hereinafter referred to as FFHFS), identify the main differences and develop proposals for possible directions for unifying technical requirements in the context of increasing the effectiveness of fire safety and ensuring compliance of the national fire protection system with international standards. The article presents a comparative study of international technical requirements for FHS. This study includes an analysis of existing international standards (such as NFPA, EN, JIS, GB, IS, AS/NZS) and their comparison. Key differences in technical parameters (length, diameter, hose materials), working and test pressures, water flow rates, as well as approaches to the design, operation and intended use of FFHFS in different countries are identified. The study found out significant technical differences in the requirements for FFHFS between different countries of the world. Also, differences in hose diameters and lengths, types of connections (Storz, NST, JIS, GB, BS 336), materials, as well as in maintenance and certification practices were noted. It was shown that the Ukrainian regulatory framework is gradually adapting to European standards, but a comprehensive comparative analysis with other global approaches is insufficient. The data obtained are useful because they form the basis for developing proposals on possible directions of unification of technical requirements for FFHFS. They allow to identify specific areas where harmonization of Ukrainian standards with international ones is necessary, which will contribute to increasing the competitiveness of the domestic fire equipment market, simplifying international cooperation, importing modern technologies and exporting Ukrainian products. This will also help to develop more effective and safer fire extinguishing systems adapted to modern challenges and international practices.