

УДК 614.841

**Віталій Присяжнюк**

ORCID iD [0000-0002-9780-785X](https://orcid.org/0000-0002-9780-785X)

**Сергій Семичаєвський**,

ORCID iD [0000-0002-2413-5386](https://orcid.org/0000-0002-2413-5386)

**Міхайл Якіменко**,

ORCID iD [0000-0003-4988-8015](https://orcid.org/0000-0003-4988-8015)

**Максим Осадчук**,

ORCID iD [0000-0002-4584-3541](https://orcid.org/0000-0002-4584-3541)

*Інститут державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту,*

*E-mail: [semich2006@ukr.net](mailto:semich2006@ukr.net)*

## АНАЛІЗ ЄВРОПЕЙСЬКИХ ПІДХОДІВ ЩОДО ТЕХНІЧНИХ ВИМОГ ТА МЕТОДІВ ВИПРОБУВАНЬ ПОЖЕЖНИХ ПЛОСКОСКЛАДАНИХ РУКАВІВ ДЛЯ ПОЖЕЖНО-РЯТУВАЛЬНИХ АВТОМОБІЛІВ

<https://doi.org/10.33269/nvcz.2020.1.76-83>

### ІНФОРМАЦІЯ ПРО СТАТТЮ

*Надійшла до редакції:* 01.10.2020

*Пройшла рецензування:* 21.10.2020

### КЛЮЧОВІ СЛОВА:

гідравлічний випробувальний тиск, гідравлічний робочий тиск, гідравлічний розривний тиск, методи випробувань, пожежні плоскоскладані рукави, пожежно-рятувальні автомобілі, стирання, технічні вимоги.

### АНОТАЦІЯ

Наведено актуальність розроблення національного стандарту, що регламентує загальні технічні вимоги та методи випробувань пожежних плоскоскладаних рукавів для пожежно-рятувальних автомобілів. Проаналізовано сучасні підходи Європейського Союзу щодо встановлення технічних вимог та методів оцінювання якості таких рукавів. Визначено можливість застосування вказаних підходів на національному рівні.

Пожежно-технічне оснащення є матеріальною основою забезпечення оперативного-тактичних дій підрозділів Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту ДСНС України (далі – ОРСЦЗ) з ліквідації надзвичайних ситуацій природного та техногенного характеру, в тому числі гасіння пожеж та проведення аварійно-рятувальних робіт. Від його технічного стану, уміння особового складу правильно експлуатувати оснащення, що знаходиться в його розпорядженні, залежить оперативність та тактичні можливості підрозділів ОРСЦЗ.

Вагомим складовим елементом пожежно-технічного оснащення є пожежні рукави. Відповідно до ДСТУ 2273 [1]

пожежний рукав – це гнучкий трубопровід, обладнаний на кінцях з'єднувальними головками, призначений для транспортування вогнегасних речовин.

Згідно з ДСТУ 2273 [1] є такі види пожежних рукавів:

напірні рукави (в країнах Євросоюзу вони класифікуються як – «плоскоскладані») призначені для транспортування вогнегасних речовин під надлишковим тиском;

всмоктувальні рукави – призначені для транспортування водних вогнегасних речовин під розрідженням;

напірно-всмоктувальні рукави – призначені для транспортування водних

вогнегасних речовин як під надлишковим тиском, так і розрідженням.

Серед технічних засобів, що призначені для транспортування вогнегасних речовин до осередку пожежі, головну роль безумовно відіграють напірні пожежні рукави.

На теперішній час підрозділами ОРСЦЗ використовуються переважно напірні пожежні рукави типу «Т» (для пожежно-рятувальних автомобілів) діаметром 51 мм та 77 мм, технічний стан яких часто не відповідає встановленим вимогам, які можуть не витримувати тиск, що розвивають насоси навіть традиційно застосовуваних пожежно-рятувальних автомобілів під час гасіння пожеж.

Використання таких рукавів під час гасіння пожеж може призводити до обмеження можливостей, зниження ефективності оперативно-тактичних дій підрозділів ОРСЦЗ, а також наражати особовий склад на небезпеку.

Вимоги чинного на теперішній час в Україні національного стандарту ДСТУ 3810-98 [2] застаріли і не відповідають практичним потребам сьогодення. З урахуванням того, що в провідних країнах світу з'явилися нові види пожежних рукавів та технології їх створення, а також зважаючи на те, що прийнятий в Україні ДСТУ EN 15889:2017 [3] не поширюється на пожежні плоскоскладані рукави для пожежно-рятувальних автомобілів, актуальним є питання розроблення національного стандарту саме на такий вид пожежних рукавів.

Крім того, в європейському нормативному документі CEN/TR 16099 [4] вказано, що в Європейському Союзі відсутній єдиний стандарт, що встановлював би технічні вимоги до «пожежних плоскоскладаних рукавів атаки», тобто тих, що застосовуються з насосами пожежно-рятувальних автомобілів. В країнах ЄС це питання врегульовується окремими національними стандартами країн-членів. Підтвердженням такого підходу є національний стандарт Німеччини DIN 14811-2008/A1-2012, A2-2014 [5].

## Аналіз останніх досліджень та публікацій й постановка проблеми.

Теоретичним та експериментальним дослідженням гнучких трубопроводів і, зокрема, напірних пожежних рукавів присвячена низка наукових праць, серед яких роботи Бідермана В.Л. [6], Степанова О.С. [7], Пурдика В.П. [8-9], Муляра Ю.І. [10-12], Дусанюк Ж.П. [13-14], Назаренка С.Ю. [15], Присяжнюка Л.А. [16], Лящука Р.Г. [17], Брендана [18], Шомейкера [19], Нгуена Ван Тху [20] та ін. Роботи [6-14], [18, 19] стосуються в основному досліджень міцності напірних пожежних рукавів, а саме механічних властивостей їх матеріалу, визначення навантажень, що діють на рукави під час експлуатації та їх довговічності.

У монографії [15] проведено аналіз конструктивного виконання напірних пожежних рукавів, особливостей їх експлуатації та методів випробувань, зокрема на цілісність та герметичність під час дії гідравлічного робочого та гідравлічного випробувального тисків. Наведено основні технічні характеристики напірних пожежних рукавів.

У звіті [16] наведено результати досліджень щодо обґрунтування технічних вимог до напірних пожежних рукавів, зокрема тих, що застосовуються разом із пожежно-рятувальною технікою.

У монографії Лящука Р.Г. [17] наводяться основні відомості про типи і конструкції пожежних рукавів, технологію їх виробництва, умови зберігання, експлуатації та ремонту. Автором відзначається, що напірні пожежні рукави, поряд із пожежними насосами та іншим устаткуванням, є одним із основних видів пожежного обладнання і від їх справного стану багато в чому залежить готовність підрозділів до дій за призначенням.

Дослідженням властивостей напірних пожежних рукавів та пошуку шляхів вдосконалення їх експлуатації присвячена робота Нгуен Ван Тху [20]. В роботі, зокрема, проведено аналіз причин виходу з ладу напірних пожежних рукавів, експериментально встановлено коефіцієнти тертя матеріалів рукавів як із

синтетичних, так і з натуральних волокон, доведено, що коефіцієнти тертя збільшуються у разі зволоження матеріалу рукавів, і розроблено методику зниження тертя.

Треба відмітити, що вищенаведені дослідження не містять сучасних підходів провідних країн світу стосовно класифікаційних вимог до плоскоскладаних пожежних рукавів, що застосовуються разом із пожежно-рятувальною технікою, встановлення технічних вимог до них, зокрема щодо допустимих значень гідравлічного робочого, гідравлічного випробувального та мінімального гідравлічного розривного тисків. Крім того, ці дослідження не охоплюють сучасні європейські підходи до проведення оцінювання якості таких рукавів, зокрема щодо гідравлічних випробувань, визначення стійкості до поверхневого та точкового стирання, дії відкритого полум'я тощо.

**Мета і завдання дослідження.** Метою даного дослідження є аналіз сучасних європейських підходів до встановлення технічних вимог та методів оцінювання якості пожежних плоскоскладаних рукавів для пожежно-рятувальних автомобілів.

Для досягнення цієї мети було поставлено завдання щодо визначення загальних принципів і особливостей зазначених європейських підходів, для подальшого встановлення придатності відповідних технічних вимог та процедур оцінювання якості пожежних рукавів до застосування на національному рівні.

**Виклад основного матеріалу.** В Інституті державного управління та наукових досліджень з цивільного захисту (далі – ІДУ НД ЦЗ) проводиться науково-дослідна робота «Обґрунтування методів випробувань пожежних рукавів», в рамках якої на теперішній час розроблено першу редакцію проєкту національного стандарту ДСТУ «Протипожежна техніка. Рукави пожежні плоскоскладані для пожежно-рятувальних автомобілів. Загальні технічні вимоги та методи випробувань» (далі – проєкт стандарту).

В ході проведення попередніх досліджень в рамках вказаної науково-дослідної роботи було проаналізовано нормативну базу та інші літературні джерела [1-30], що стосуються дослідження технічних характеристик пожежних рукавів, зокрема – напірних рукавів, що застосовуються разом із пожежно-рятувальною технікою в Україні та провідних країнах світу.

Враховуючи вимоги німецького стандарту DIN 14811-2008/A1-2012, A2-2014 [5], в проєкті стандарту було запропоновано таку класифікацію пожежних плоскоскладаних рукавів для пожежно-рятувальних автомобілів:

1-й клас – рукав без зовнішнього покриття;

2-й клас – рукав з зовнішнім покриттям товщиною до 0,3 мм включно;

3-й клас – рукав з зовнішнім покриттям товщиною більше ніж 0,3 мм.

Основні параметри та розміри рукавів, які прийнято згідно з DIN 14811-2008/A1-2012, A2-2014 [5], наведено у табл. 1.

Як свідчать результати досліджень [15], лише 75 % дефектів напірних пожежних рукавів виявляються в ході гідравлічних випробувань, а невиявлена частина дефектів призводить до відмов рукавів на пожежі. Тому одними з основних технічних характеристик напірних пожежних рукавів є їх гідравлічний робочий тиск, гідравлічний випробувальний тиск та мінімальний гідравлічний розривний тиск.

Відповідно до сучасних європейських вимог в проєкті стандарту прийнято допустимі значення зазначених тисків, які приведено у табл. 2.

Не менш важливим показником якості напірних пожежних рукавів є стійкість до стирання, що є характеристикою їх зностостійкості. Відповідно до вимог ДСТУ EN 15889:2017 [3] та DIN 14811-2008/A1-2012, A2-2014 [5] у проєкті стандарту прийнято, що під час випробування із забезпеченням кількості обертів до стирання поверхні рукава 1-го та 2-го класів, вказаної в табл. 3, у всіх з п'яти зразків для випробування не повинно

бути порушення герметичності і розриву окремих ниток каркаса у разі піддавання дії робочого тиску, вказаного в табл. 2.

Крім того, у проєкті стандарту прийнято, що під час випробування

середня кількість циклів (подвійних ходів), здійснених до точкового стирання рукава 3-го класу, повинна бути не меншою за ту, що вказано в табл. 4.

**Таблиця 1 – Основні параметри та розміри рукавів**

| Внутрішній діаметр рукава, мм | Маса погонного метра рукава, кг, не більше ніж |        |        |
|-------------------------------|------------------------------------------------|--------|--------|
|                               | 1 клас                                         | 2 клас | 3 клас |
| 25,0±1,0                      | 0,18                                           | 0,20   | 0,23   |
| 32,0±1,0                      | 0,20                                           | 0,25   | 0,29   |
| 38,0±1,0                      | 0,24                                           | 0,29   | 0,35   |
| 51,0±1,0                      | 0,35                                           | 0,42   | 0,50   |
| 66,0±1,0                      | 0,45                                           | 0,55   | 0,66   |
| 77,0±1,5                      | 0,55                                           | 0,66   | 0,79   |
| 100,0±2,0                     | 0,84                                           | 0,98   | 1,21   |
| 125,0±2,0                     | -                                              | -      | 1,70   |
| 150,0±2,0                     | -                                              | -      | 1,80   |

**Примітка.** Рукави з внутрішніми діаметрами (125,0±2,0) мм та (150,0±2,0) мм відносяться виключно до рукавів 3-го класу

**Таблиця 2 – Допустимі значення робочого, випробувального та мінімального розривного тиску**

| Тиск, МПа                  | Внутрішній діаметр, мм       |                                |
|----------------------------|------------------------------|--------------------------------|
|                            | Від (25,0±1,0) до (77,0±1,0) | Від (100,0±2,0) до (150,0±2,0) |
| Робочий тиск               | 1,6                          | 1,2                            |
| Випробувальний тиск        | 2,4                          | 1,8                            |
| Мінімальний розривний тиск | 6,0                          | 3,5                            |

**Таблиця 3 – Кількість обертів до стирання поверхні рукавів 1-го та 2-го класів**

| Клас рукава | Кількість обертів до стирання поверхні рукава |
|-------------|-----------------------------------------------|
| 1           | 80                                            |
| 2           | 180                                           |

**Таблиця 4 – Середня кількість циклів (подвійних ходів), здійснених до точкового стирання рукава 3-го класу**

| Внутрішній діаметр, мм         | Мінімальна кількість подвійних ходів |
|--------------------------------|--------------------------------------|
| Від (25,0±1,0) до (51,0±1,0)   | 70                                   |
| Від (66,0±1,0) до (77,0±1,5)   | 100                                  |
| Від (100,0±2,0) до (150,0±2,0) | 120                                  |

В рамках науково-дослідної роботи «Обґрунтування методів випробувань пожежних рукавів» проведено експериментальні дослідження пожежних плоскоскладаних рукавів для пожежно-рятувальних автомобілів, особливості проведення та результати яких висвітлено в публікації [31]. Технічні характеристики, що наведені у табл. 2-4 підтверджено вказаними експериментальними дослідженнями, результати яких дозволили визначитися з показниками якості, їх нормами та методами їх оцінки, які на сьогоднішній день відповідають технічному рівню та контролю якості плоскоскладаних пожежних напірних рукавів, що використовуються для

протипожежної техніки у провідних країнах світу.

Всі вищенаведені європейські підходи враховано в першій редакції проєкту стандарту, який після прийняття в подальшому сприятиме впровадженню у практичну роботу підрозділів ОРСЦЗ сучасних й надійних пожежних рукавів.

**Висновки.** Визначено сучасні європейські підходи до встановлення класифікаційних та технічних вимог і методів оцінювання якості пожежних плоскоскладаних рукавів для пожежно-рятувальних автомобілів.

Встановлено придатність відповідних сучасних європейських технічних вимог та процедур оцінювання

якості до застосування у національному стандарті, який розробляється.

### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ 2273:2006. Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять. [Чинний від 2007-04-01]. К. : Держспоживстандарт України, 2007. 44 с.
2. ДСТУ 3810-98. Пожежна техніка. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. [Чинний від 2000-01-01]. К.: Держстандарт України, 1999. 39 с.
3. ДСТУ EN 15889:2017. Пожежні рукави. Методи випробування (EN 15889:2011, IDT). [Чинний від 2017-08-04]. К.: Держстандарт України, 2017. 20 с.
4. CEN/TR 16099. Пожежа техніка. Узагальнення значень тисків води, зазначене в опублікованих стандартах CEN / TC 192. [Чинний від 2011-01-01]. Дублін: Національний орган із стандартизації Ірландії, 2011. 17 с.
5. DIN 14811-2008/A1-2012, A2-2014. National standard of Germany Fire-fighting hoses - non-percolating layflat delivery hoses and hose assemblies for pumps and vehicles. Berlin, German Institute for Standardization Publ., 46.
6. Бидерман В. Л., Механика тонкостенных конструкций. Статика. М., 1977. 488 с.
7. Степанов О. С. Применение теории строения ткани для прочностного расчета напорных пожарных рукавов при гидравлическом воздействии: автореф. дис. на соискание ученой степени канд. техн. Наук : 05.19.02. Иваново, 2012. 20 с.
8. Пурдик В. П., Поздняков М. Ю. Експериментальний стенд та методика визначення динамічних характеристик гнучких трубопроводів високого тиску. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2015. №1. С. 96-102.
9. Пурдик В. П., Поздняков М. Ю. Модернізація стенда для дослідження динамічних характеристик гнучких рукавів високого тиску. *Вісник машинобудування та транспорту* №2(4), 2016. С. 84-91.
10. Муляр Ю.І. Вибір параметрів стенда для ресурсних випробувань рукавів високого тиску. *Вісник машинобудування та транспорту*. 2015. №1. С. 96-102.
11. Муляр Ю. І., Глушич В. О., Дусанюк Ж. П., Дусанюк С. В. Експериментальні дослідження довговічності рукавів високого тиску. *Вибрати в техніці та технологіях*. 2002. №2. С.34-38.
12. Муляр Ю. І., Купчик О. В. Математична модель гідроприводу стенду для випробування на довговічність рукавів високого тиску результати її дослідження. *Вісник ВПІ*. 2008. №3. С.73-78.
13. Дусанюк Ж. П., Дусанюк С. В., Карватко О. В. Імітаційні дослідження впливу параметрів рукава високого тиску на його жорсткість. *Вісник ВПІ*. 2010. №3. С.80-84.
14. Дусанюк Ж. П., Репінський С. В., Гоменюк М. В. Модернізація конструкції стенда для випробування рукавів високого тиску. Матеріали XLVI науково-технічної конференції підрозділів Вінницького національного технічного університету (НТКП ВНТУ–2017) : збірник доповідей. Електронне мережне наукове видання. Вінниця : ВНТУ, 2017. URL : [https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/fmt\\_2017\\_netpub.pdf](https://conferences.vntu.edu.ua/public/files/1/fmt_2017_netpub.pdf). (дата звернення : 20.10.2020).
15. Розрахунково-експериментальна оцінка надійності гумо-кордних напірних рукавів : монографія / Назаренко С. Ю. та ін. Х.: ФОП Панов А.М., 2019. 136 с.
16. Розробити проект ДСТУ Техніка пожежна. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови : звіт про НДР (заключний) УКРНДІПБ; кер. Л. А. Присяжнюк. К., 1998. 209 с.
17. Лящук Р.Г. Эксплуатация и ремонт пожарных рукавов. М.: 1964. 96 с.
18. Pat. EP 2722076. A European Patent Application, IPC A62C 35/20. Fire hose / Martin, Aubrey Brendan: Angus Fire Armour Limited. № EP20120188679, appl. 16.10.2012. Pub. Date: 23.04.2014.
19. Pat. US 5593527 USA. IPC B29C47/02. Double jacketed fire hose and a method for making a double jacketed fire hose / Schomaker J.B., Kirjk M., Ruff-corn D.A.: Snap-Tite, Inc. № US08/440,683, appl. 15.05.1995. Pub. Date: 14.01.1997.
20. Нгуен, Ван Тху Совершенствование эксплуатации пожарных напорных рукавов в СРВ : автореф. дис. ... канд. техн. наук.: 05.26.01. М., 1984. 12 с.
21. Елфимова М.В., Архипов Г. Ф. Актуальные проблемы обслуживания пожарных рукавов. *Проблемы управления рисками в техносфере*. 2011. № 3 (19). СПб.: Изд. УГПС МЧС России. С. 35-40.
22. Елфимова М.В. Обслуживание пожарных рукавов. *Вестник Восточно-Сибирского института МВД России*. 2010. № 3 (54). С. 55-61.
23. Яковенко Ю.Ф. Пожарно-техническое вооружение на пожарных автомобилях: частота использования и принципы размещения. Ф. Яковенко. *ПАСС*. 2007. № 3. С. 14-18.

24. ГОСТ (проект, Республіка Білорусь) Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний. – Минск : Национальный технический комитет по стандартизации. 20 с.
25. DIN EN ISO 1402:1996-09. Rubber and plastics hoses and hose assemblies - Hydrostatic testing (ISO 1402:1994). URL : <https://www.beuth.de/de/norm/din-en-iso-1402/2849839> (дата звернення 20.10.2020).
26. NFPA 1961:2013. Fire hose. National Fire Protection Association. Published: 01-02013 (Стандарт на пожежні рукави. [Чинний від 2013–01–01]). URL : [https://infostore.saiglobal.com/en-us/Standards/NFPA-1961-2013-829852\\_SAIG\\_NFPA\\_NFPA\\_1977689/](https://infostore.saiglobal.com/en-us/Standards/NFPA-1961-2013-829852_SAIG_NFPA_NFPA_1977689/) (дата звернення : 20.10.2020).
27. Перше проектне засідання Технічного комітету з питань пожежних рукавів (NFPA 1961) : Атланта, GA 30313, 2015.
28. ДСТУ 3931-99. Техніка пожежна. Рукава пожежні всмоктувальні та напірно-всмоктувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань. [Чинний від 2000-07-01]. К. : Держстандарт України, 1999. 20 с.
29. BS EN 1947:2002 (2002). National standard of Great Britain Fire-fighting hoses - Semi-rigid delivery hoses and hose assemblies for pumps and vehicles. London, British Standards Institution Publ. 38.
30. BS EN 694:2001 (2004) Fire-fighting hoses - Semi-rigid hoses for fixed systems. London, British Standards Institution Publ., 26.
31. Щодо експериментального обґрунтування показників якості напірних пожежних плоскоскладаних для пожежно-рятувальної техніки та методів їх оцінки / Присяжнюк В. В. та ін. *Комунальне господарство міст*. 2020. Том 3. випуск 156. С. 217-221.

#### REFERENCES

1. State Standard of Ukraine 2273:2006 (2007) Fire fighting equipment. Terms and definitions of basic concepts. Kiev, State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy Publ., 44. [In Ukrainian].
2. State Standard of Ukraine 3810-98 (1999) Fire service equipment. Fire-fighting delivery hoses. General specifications. Kiev, State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy Publ., 39. [In Ukrainian].
3. State Standard of Ukraine EN 15889:2017 (2017) Fire-fighting hoses – Test methods (EN 15889:2011, IDT). Kiev, State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy Publ., 20. [In Ukrainian].
4. CEN/TR 16099 Fire service equipment. Summary of water pressures specified in published CEN/TC 192 standards (2011). Dublin, National Standardization Authority of Ireland Publ., 17. [In English].
5. DIN 14811-2008/A1-2012, A2-2014 (2008). National standard of Germany Fire-fighting hoses - non-percolating layflat delivery hoses and hose assemblies for pumps and vehicles. Berlin, German Institute for Standardization Publ., 46. [In English].
6. Biderman V. L. Mechanics of thin-walled structures. Statics. M., 1977. 488 p. [In Russian].
7. Stepanov O. S. Application of the theory of fabric structure for strength calculation of pressure fire hoses under hydraulic action: author's ref. dis. for the degree of Cand. tech. Sciences: 05.19.02. Ivanovo, 2012. 20 p. [In Russian].
8. Purdik V. P., Pozdyakov M. Yu. Experimental stand and methods for determining the dynamic characteristics of high-pressure flexible pipelines. *Bulletin of Mechanical Engineering and Transport*. 2015. №1. P. 96-102 [In Russian].
9. Purdik V. P., Pozdyakov M. Yu. Modernization of the stand for research of dynamic characteristics of flexible high-pressure hoses. *Bulletin of Mechanical Engineering and Transport* 2016. №2 (4). P. 84-91 [In Ukrainian].
10. Mulyar Yu.I. Selection of stand parameters for resource tests of high pressure hoses. *Bulletin of Mechanical Engineering and Transport*. 2015. №1. P. 96-102 [In Ukrainian].
11. Mulyar Yu. I., Glushich V. O., Dusanyuk J. P., Dusanyuk S. V. Experimental studies of the durability of high pressure hoses. *Vibrations in equipment and technologies*. 2002. №2. P. 34-38 [In Ukrainian].
12. Mulyar Yu. I., Kupchik O. V. Mathematical model of the hydraulic drive of the stand for testing the durability of high pressure hoses and the results of its research. *Bulletin VPI*. 2008. №3. P.73-78 [In Ukrainian].
13. Dusanyuk J. P., Dusanyuk S. V., Karvatko O. V. Simulation studies of the influence of high pressure hose parameters on its rigidity. *Bulletin VPI*. 2010. G3. P.80-84 [In Ukrainian].
14. Dusanyuk J. P., Repinskiy S. V., Gomenyuk M. V. Modernization of the stand design for testing high pressure hoses. Proceedings of the XLVI Scientific and Technical Conference of VNTU, Vinnytsia, March 22-24, 2017 [In Ukrainian].

15. Nazarenko, S. Yu., Chernobay, G. O., Larin, O. O., Kalinovsky, A. Ya., Nazarenko, V. Yu. (2019). Design and experimental evaluation of the reliability of rubber-cord delivery hoses. A monograph , 136 p. [In Ukrainian].
16. Prisyajnyuk L. A. (1998). To develop the State Standard of Ukraine project Fire technics. Fire-fighting delivery hoses. General Specifications. Report (Final) of UkrNDIPB, 209 p. [In Ukrainian].
17. Lyashchuk R.G. Operation and repair of fire hoses / Lyashchuk R.G. M. : 1964. 96 p. [In Ukrainian].
18. Pat. EP 2722076 A European Patent Application, IPC A62C 35/20. Fire hose / Martin, Aubrey Brendan: Angus Fire Armour Limited. - № EP20120188679, appl. 16.10.2012; Pub. Date: 23.04.2014 [In English].
19. Pat. US 5593527 USA, IPC B29C47/02. Double jacketed fire hose and a method for making a double jacketed fire hose / Schomaker J.B., Kirjk M., Ruff-corn D.A.: Snap-Tite, Inc. - № US08/440,683, appl. 15.05.1995; Pub. Date: 14.01.1997 [In English].
20. Nguyen Van Thu. (1984). Improving the operation of fire delivery hoses in the SRV: author. dis. for the degree of Cand. tech. Sciences: 05.26.01. M. 12 p. [In Russian].
21. Elfimova M. V., Arkhipov G. F. (2011). Actual problems of maintenance of fire hoses. *Problems of risk management in the technosphere*. 3 (19), 35-40 [In Russian].
22. Elfimova M.V. (2010). Service fire hoses. *Bulletin of the East Siberian Institute of the Ministry of Internal Affairs of Russia*, 3 (54), P. 55-61 [In Russian].
23. Yakovenko Yu. F. (2007). Fire-technical weapons in fire trucks: frequency of use and placement principles, 3, P. 14-18 [In Russian].
24. State Standard of Republic of Belarus (project) Fire fighting equipment. Fire-fighting delivery hoses. General technical requirements. Test methods. Minsk, National Technical Committee for Standardization. 20 [In Russian].
25. National standard of Germany DIN EN ISO 1402:1996-09 (ISO 1402:1994) (1996) Rubber and plastics hoses and hose assemblies – Hydrostatic testing. Berlin, German Institute for Standardization Publ., 7. (In English).
26. American National Standard NFPA 1961:2013 (2013) Standard on Fire Hose. Quincy, Massachusetts, National Fire Protection Association Publ., 23. [In English].
27. Technical Committee on Fire Hose First Draft Meeting (NFPA 1961), Atlanta, GA 30313, 2015.
28. State Standard of Ukraine 3931-99 (1999) Fire engineering. Fire-absorbing and pressure-suction hoses. General specifications and test methods. Kiev, State Committee for Technical Regulation and Consumer Policy Publ. 20. (In Ukrainian).
29. National standard of Great Britain BS EN 1947:2002 (2002) Fire-fighting hoses - Semi-rigid delivery hoses and hose assemblies for pumps and vehicles. London, British Standards Institution Publ., 38. (In English).
30. BS EN 694:2001 (2004) Fire-fighting hoses - Semi-rigid hoses for fixed systems. London, British Standards Institution Publ., 26. (In English).
31. Prisyajnyuk V.V., Semychayevsky S.V., Yakimenko M.L., Osadchuk M.V., Svirsky V.V., Milutin O.V. (2020). On the experimental rationale of quality indicators of fire-fighting layflat delivery hoses for fire-rescue equipment. Municipal economy of cities. About improvement of the regulatory base for technical requirements and test methods for fire-fighting delivery hoses. Municipal economy of cities, 156, 217-221 [In Ukrainian].

## ANALYSIS OF EUROPEAN APPROACHES TO TECHNICAL REQUIREMENTS AND TESTING METHODS OF FIRE-FIGHTING LAYFLAT DELIVERY HOSES FOR FIRE AND RESCUE VEHICLES

*V. Prisyajnyuk, S. Semychayevsky, M. Yakimenko, M. Osadchuk,  
Institute of Public Administration and Research in Civil Protection, Ukraine*

---

### KEYWORDS

brasion, fire-rescue vehicles,  
fire-fighting layflat delivery  
hoses, hydraulic bursting  
pressure, hydraulic test  
pressure, hydraulic working  
pressure, technical  
requirements, test methods.

### ANNOTATION

Among the technical means intended for transportation of fire extinguishing substances to the fire center, the main role is definitely played by delivery fire hoses. At present, the Civil Protection Rescue Service units use mainly pressure fire hoses type "T" (for fire-rescue vehicles) with a diameter of 51 mm and 77 mm, the technical condition of which often does not meet the established requirements, which may not withstand the pressure developing pumps, even traditionally used fire-rescue vehicles during firefighting. The use of such hoses in extinguishing real fires can lead to limited opportunities, reduce the effectiveness of operational and tactical actions of the Civil Protection Rescue Service units, as well as expose personnel to danger. The requirements of the State Standard of Ukraine 2273:2006 in Ukraine are outdated and do not meet the practical needs of today. Given the fact that in the leading countries of the world there are new types of fire hoses and technologies for their creation, as well as due to the fact that adopted in Ukraine State Standard of Ukraine EN 15889: 2017 does not apply to fire-fighting layflat delivery hoses for fire-rescue vehicles, the issue of developing a national standard for this type of fire hoses is relevant. In addition, the European normative document CEN / TR 16099 states that there is no single standard in the European Union that would establish technical requirements for "fire-fighting layflat delivery attack", ie those used with fire and rescue vehicle pumps. In EU countries, this issue is regulated by separate national standards of member states. Confirmation of this approach is the German national standard DIN 14811-2008 / A1-2012, A2-2014. The urgency of developing a national standard regulating the general technical requirements and test methods for fire-fighting layflat delivery hoses for fire-rescue vehicles is given. The modern approaches of the European Union to the establishment of technical requirements and methods for assessing the quality of such hoses are analyzed. The possibility of applying these approaches at the national level has been identified.