

УДК 614.841

О.М. Слущка, М.Л. Якіменко

РОЗРОБЛЕННЯ МЕТОДИЧНИХ РЕКОМЕНДАЦІЙ З ЕКСПЛУАТАЦІЇ ТА РЕМОНТУ ПОЖЕЖНИХ РУКАВІВ

Проведено аналіз вітчизняних і закордонних нормативних документів щодо проведення випробувань та експлуатації пожежних рукавів, а також експериментальні дослідження з визначення граничних значень тиску в напірних пожежних рукавах під час зміни гідравлічних параметрів потоку вогнегасної речовини та при виникненні зовнішнього динамічного навантаження. На підставі одержаних результатів розроблено Методичні рекомендації з експлуатації та ремонту пожежних рукавів.

Ключові слова: пожежний рукав, пожежно-технічне оснащення, пожежа, гасіння.

О. Slutska, M. Yakimenko

DEVELOPMENT OF THE METHODOICAL RECOMMENDATIONS FOR THE EXPLOITATION OF FIRE HOSES

An analysis of the national and foreign regulatory documents as to carrying out of tests as well as use of fire hoses, and experimental researches for the determination of maximum permissible pressure values in pressure fire hoses at the time of changing of hydraulic parameters of the fire extinguishing agent flow and origination of an external dynamic load has been performed. Methodical recommendations for the exploitation and repairing of fire hoses have been developed based upon the results of the researches obtained.

Keywords: fire hose, fire and technical ammunition, fire, extinguishing.

Пожежно-технічне оснащення є матеріальною основою забезпечення оперативно-тактичних дій підрозділів Оперативно-рятувальної служби ДСНС України 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 оперативно-рятувальних підрозділів.

Вагомою складовою частиною пожежно-технічного оснащення є пожежні рукава. Гасіння будь-якої пожежі, як правило, відбувається з використанням пожежних рукавів, що відповідно, підвищує вимоги до їх обслуговування. Вимагається не тільки дотримуватись правил експлуатації та зберігання, але й технічного обслуговування, яке представляє собою сукупність технічних операцій та заходів, що забезпечують підтримання оперативної готовності техніки та безвідмовне застосування рукавів та обладнання за призначенням [1].

Під час експлуатації пожежні рукава піддаються механічним, кліматичним, термічним та хімічним впливам, в тому числі дії вогнегасних речовин: води, піноутворювачів, вогнегасних порошків, а також різних нафтопродуктів, які призводять до їх зносу. У разі зовнішнього впливу в першу чергу пошкоджується зовнішня поверхня рукава, характеристики міцності зовнішньої оболонки падають до критичних значень, що призводить до виникнення отворів та розривів, в результаті чого знижується або припиняється подавання вогнегасної речовини до вогнища пожежі [2].

Метою роботи був аналіз нормативного забезпечення та відповідного національного і світового досвіду застосування пожежних рукавів з метою виявлення шляхів підвищення ефективності їх експлуатації у підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного

захисту [3]. Об'єктом досліджень були напірні, напірно-всмоктувальні та всмоктувальні пожежні рукава, технічні вимоги та порядок організації їх експлуатації.

В теперішній час в Україні рукава розробляються та виготовляються відповідно до *ДСТУ 3810* [4] та *ДСТУ 3931* [5]. Ці стандарти регламентують порядок проведення приймально-здавальних, періодичних, типових, кваліфікаційних, приймальних та сертифікаційних випробувань, проте не містять вимог щодо періодичної перевірки якості пожежних рукавів в умовах експлуатації (експлуатаційних випробувань).

Після надходження пожежних рукавів до оперативного розрахунку у підрозділах ДСНС України вони проходять технічне обслуговування, ремонт та періодично піддаються експлуатаційним випробувань з метою встановлення їх придатності до подальшої експлуатації.

До теперішнього часу проведення експлуатаційних випробувань, а також ремонту рукавів здійснювалось відповідно до *НАПБ 05.017-94 Інструкція по експлуатації та ремонту пожежних рукавів* [6].

Нормативно-правовий акт [6] було розроблено і введено в дію за декілька років до надання чинності *ДСТУ 3810* [4] та *ДСТУ 3931* [5], тобто з урахуванням вимог чинних на той час стандартів, які на теперішній час скасовано.

До середини ХХ століття для гасіння пожеж використовувались рукава без зовнішнього покриття з текстильним каркасом з натуральних або синтетичних ниток без внутрішнього ізоляційного покриття або з внутрішнім покриттям із вулканізованої гуми та латексу. У зв'язку з цим згідно з Інструкцією по експлуатації та ремонту пожежних рукавів напірні пожежні рукава поділялись на непрогумовані, прогумовані, латексні та полімерні. В свою чергу непрогумовані та прогумовані рукава класифікувались за групами міцності. Від групи міцності рукава залежала величина гідравлічного тиску, за якого проводились експлуатаційні випробування рукава.

Останніми роками на ринку з'явилися пожежні рукава з внутрішнім гідроізоляційним латексним покриттям, а також внутрішнім гідроізоляційним та зовнішнім захисним (двостороннім) покриттям з багатокомпозиційного матеріалу на основі латексу. Особливістю двосторонніх рукавів є те, що армуючий каркас з тканини повністю ізолюється від дії води та зовнішнього середовища, менше піддається абразивному зношуванню. У порівнянні з рукавами без зовнішнього захисного покриття ці рукава стійкі до дії нафтопродуктів, розчинів кислот, лугів та їх хімічних випаровувань. З огляду на це зникла необхідність класифікації напірних пожежних рукавів за групою міцності.

Зміни нормативної бази щодо виробництва і випробування пожежних рукавів, розширення їх асортименту (зокрема, запровадження практики застосування рукавів високого тиску для гасіння пожеж на об'єктах висотного будівництва), представленого на вітчизняному ринку та в підрозділах ДСНС України, надання чинності новим стандартам стосовно розроблення, поставлення на виробництво, контролювання якості продукції, яка випускається, а також підтвердження її відповідності зумовлюють не повну відповідність [6] сучасній уяві. До того ж, мали місце зміни термінології у галузі пожежної безпеки та протипожежної техніки (розроблено *ДСТУ 2273* [7]).

Проведений пошук зарубіжних документів, які встановлюють порядок експлуатації пожежних рукавів, що включає правила технічного обслуговування, показав, що в Росії чинне "*Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов*" (2007 р.) [8], а в Республіці Казахстан - "*Инструкция по эксплуатации и ремонту пожарных рукавов*" (2011 р.) [9], розроблені на заміну Інструкції по експлуатації і ремонту пожежних рукавів, затвердженої ГУПО МВС України 1994 року.

Організацію та порядок експлуатації пожежних рукавів визначають вимоги *Методического руководства по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов* [8], які містять правила технічного обслуговування, ремонту, зберігання та списання пожежних рукавів, а також заходи щодо забезпечення безпечної роботи з ними. В цьому документі класифікація, приклади умовного позначення рукавів, основні технічні характеристики та

вимоги до заводського маркування рукавів подані у відповідності до ГОСТ Р 51049 [10], який було розроблено з метою створення нормативної бази для забезпечення умов, які дозволяють виготовляти нові типи рукавів з покращеними експлуатаційними характеристиками. Зокрема, принципово змінено класифікацію рукавів, на основі якої вимоги стійкості рукавів до зовнішньої дії подаються виходячи з призначення рукава, а не з його конструктивної будови. Нова класифікація рукавів спрощує їх ідентифікацію (за маркуванням) під час вибору споживачем для експлуатації у певних умовах, а також під час проведення випробувань. Цільове застосування рукавів спеціального призначення дозволяє більш ефективно гасити пожежі в особливих умовах: на нафтосховищах, хімічних виробництвах, у лісах та на торфовищах, а також збільшити термін експлуатації пожежних рукавів за їх інтенсивного використання.

Крім того, в [8] з метою запобігання передчасного зносу рукавів під час технічного обслуговування розмежовано значення гідравлічних випробувальних тисків в залежності від того, в якому стані знаходиться рукав (експлуатується, випробовується після ремонту або закінчення терміну зберігання). Наприклад, під час перевірки напірних рукавів з робочим тиском 1,6 МПа на герметичність випробувальний тиск становить 2,0 МПа, а випробувальний тиск тих самих напірних рукавів під час технічного обслуговування та постановки їх в оперативних розрахунок становить 1,0 МПа, що дозволяє уникнути зайвих граничних напруг та збільшити термін їх експлуатації.

Також в [8] наведено технологічну схему циклу експлуатації пожежних рукавів, що вміщує і схему їх технічного обслуговування. Процедура технічного обслуговування та ремонту всмоктувальних та напірних рукавів описано в окремих розділах з урахуванням їх конструктивних особливостей, встановлено основні принципи технічного обслуговування та надано визначення лінії обслуговування пожежних рукавів (ЛОПР) як комплексу технічних засобів (споруд, машин, обладнання, інструментів та оснащення), які розташовані порядком, що забезпечує дотримання технології обслуговування рукавів. Вимоги положень [8] направлені на уточнення та розширення комплексу заходів щодо експлуатації та обслуговування пожежних рукавів, а також удосконалення методів їх випробувань та ремонту.

Інструкція по експлуатації и ремонту пожарных рукавов (Республіка Казахстан [9]) подібна до [8] у частині класифікації напірних пожежних рукавів, прикладів умовного позначення та вимог до заводського маркування рукавів, але відрізняється у частині проведення випробувань напірних пожежних рукавів, а саме, величина випробувального тиску під час перевірки напірних рукавів з робочим тиском 1,6 МПа на герметичність та під час технічного обслуговування становить 1,6 МПа для рукавів діаметром 38 - 77 мм, 1,4 МПа - для рукавів діаметром 89 мм, 1,2 МПа - для рукавів діаметром 150 мм.

За результатами аналізу нормативного забезпечення практики використання пожежних рукавів, відповідного національного і світового досвіду застосування пожежних рукавів встановлено необхідність актуалізації діючого *НАПБ 05.017-94* [6] в частині термінології, методів випробувань та узгодження з чинними нормативними документами, що є одним із шляхів підвищення ефективності експлуатації пожежних рукавів.

Результати аналітичних досліджень, а також досвід країн близького зарубіжжя було враховано під час розроблення проекту Методичних рекомендацій з експлуатації та ремонту пожежних рукавів.

З метою обґрунтування граничних значень випробувального тиску напірних пожежних рукавів, виходячи з параметрів гідродинамічних процесів, що відбуваються в напірних пожежних рукавах під час їх використання, зокрема різких змін гідравлічних параметрів потоку вогнегасної речовини та виникненні зовнішнього динамічного навантаження, було проведено експериментальні дослідження.

Одним із чинників, які можуть негативно впливати на роботу пожежних рукавів, є підвищення тиску, що відбувається внаслідок різкої зміни швидкості потоку вогнегасної речовини за малий проміжок часу (так званий гідравлічний удар). Суттєві гідравлічні удари

можуть спричинити утворення повздовжніх тріщин у пожежному рукаві та вивести його з ладу.

Для визначення величини гідравлічного удару, який може виникати під час експлуатації напірних пожежних рукавів, та оцінювання його небезпечності для напірних пожежних рукавів як несприятливого чинника було проведено експериментальні дослідження. Об'єктом досліджень були напірні пожежні рукава типу "Т" діаметром 51 мм та 66 мм, обладнані з'єднувальними головками, призначені для оснащення пожежно-рятувальних автомобілів. Предметом досліджень було змінювання тиску всередині рукавів під час різкого перекриття приєднаних до них пожежних стволів, а також в момент раптового виникнення зовнішнього динамічного навантаження (наїзду автотранспорту).

Для визначення граничних значень тиску в напірних пожежних рукавах під час зміни гідравлічних параметрів потоку вогнегасної речовини та виникнення зовнішнього динамічного навантаження до напірного рукава (6) з обох боків приєднували пристрої для вимірювання тиску, що складаються з металевої труби (9), в яку вмонтовані датчики тиску Kobold Sen-3251 B085 (3). Один кінець рукава приєднували до витратоміра СТВ-80 (2), який в свою чергу приєднували до джерела гідравлічного тиску УВП-400 (1). До іншого кінця рукава приєднували пожежний ствол (7) з відкритим перекриваючим пристроєм, який закріплювали на пристрої для встановлення і кріплення ствола (8). Реєстрацію показів датчиків тиску здійснювали за допомогою мобільного електронно-реєстраційного комплексу на базі персонального комп'ютера (5) та аналогово-цифрового перетворювача (4). Схему установки для проведення експериментальних досліджень, використаної під час усіх описаних нижче дослідів, наведено на рисунку 1.

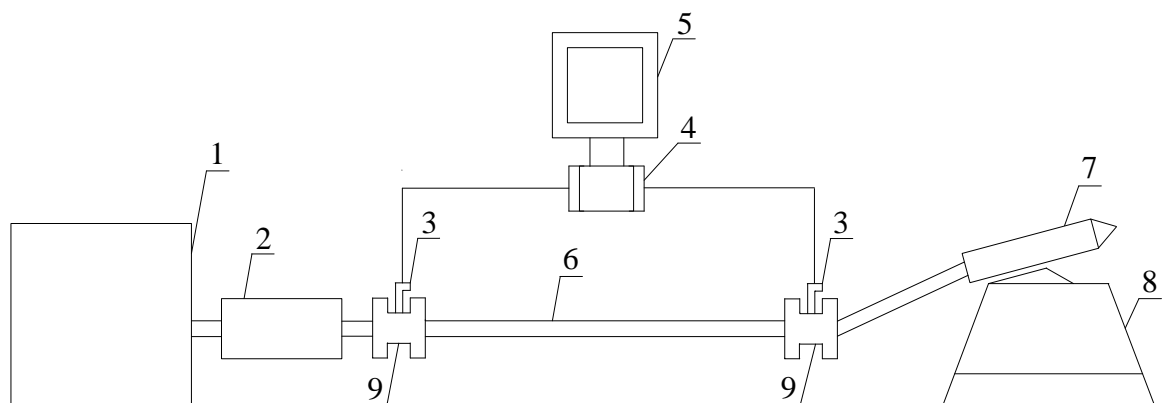


Рисунок 1 - Схема установки для проведення експериментальних досліджень

1 – УВП-400; 2 – витратомір; 3 – датчик тиску; 4 – аналогово-цифровий перетворювач; 5 – персональний комп'ютер; 6 – напірний пожежний рукав; 7 – ручний пожежний ствол; 8 – пристрій для встановлення і кріплення ствола; 9 – перехідний пристрій для встановлення датчику тиску

У першому досліді рукавна лінія складалася з одного напірного пожежного рукава діаметром 51 мм. Тиск, що створювався за допомогою УВП-400, становив 1,1 МПа. Протягом однієї хвилини було здійснено чотири різких відкривання пожежного ствола. Подання води з пожежного ствола здійснювалось до моменту одержання суцільного струменя. Проводилась реєстрація показів датчиків вимірювання тиску. Дані експериментального дослідження наведено на рисунку 2.

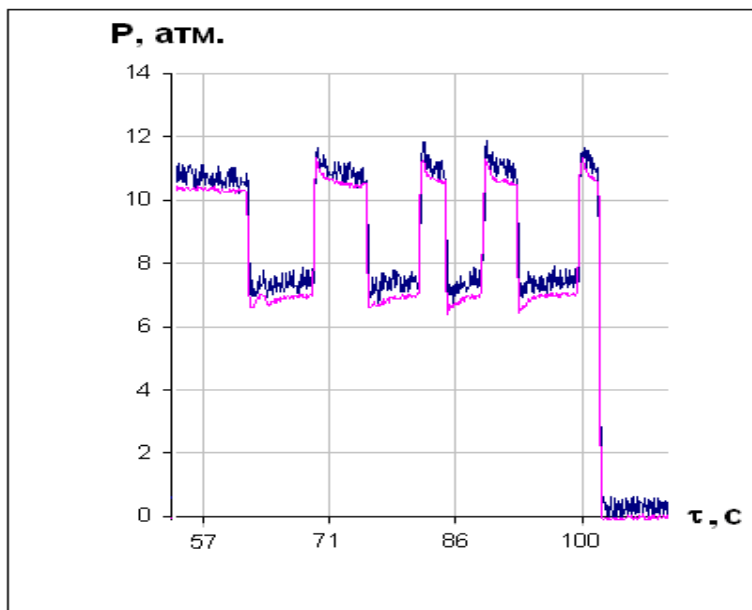


Рисунок 2 - Дані експериментального дослідження з визначення величини гідравлічного удару в напірному пожежному рукаві під час зміни гідравлічних параметрів потоку вогнегасної речовини

З графіка, наведеного на рисунку 2 видно, що під час різкого відкриття пожежного ствола тиск у рукавній лінії різко знизився до 0,65 МПа та після різкого перекриття тиск підвищився до 1,16 МПа. Відповідно спостерігається гідроудар величиною близько 0,16 МПа.

У другому досліді рукавна лінія складалася з двох напірних пожежних рукавів діаметром 51 мм. Тиск, що створювався за допомогою УВП-400, становив 1,0 МПа та витримувався протягом 2 хвилин в умовах, коли пожежний ствол перебував у закритому положенні. Після цього було здійснено наїзд пасажирським автобусом масою 5,6 т на рукавну лінію. Швидкість руху становила 15 км/год. Проводилась реєстрація показів датчику вимірювання тиску, який було встановлено перед пожежним стволом. Дані експериментального дослідження наведено на рисунку 3.

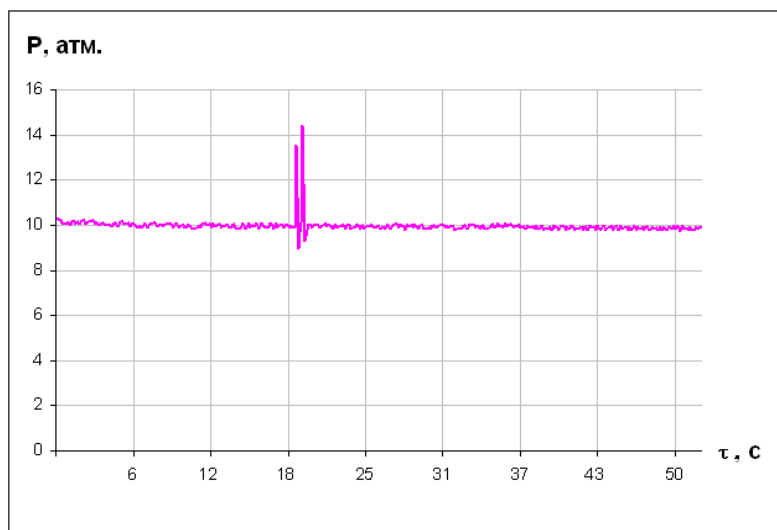


Рисунок 3 - Дані експериментального дослідження з визначення величини

гідравлічного удару в напірних пожежних рукавах в разі виникнення зовнішнього динамічного навантаження

З графіка, наведеного на рисунку 3 видно, що під час наїзду на рукав передньої вісі автомобіля відбулося підвищення тиску в рукаві до 1,35 МПа, а під час наїзду задньої вісі – до 1,45 МПа. Відповідно спостерігається гідроудар величиною близько 0,35 МПа під час наїзду на рукав передньої вісі автомобіля та 0,45 МПа - під час наїзду задньої вісі.

Таким чином, різке перекивання пожежних стволів під час подавання вогнегасної речовини пожежними рукавами, а також наїзд автотранспорту масою до 5,6 т, не призводять до підвищення тиску всередині цих рукавів до значень, які перевищують величини, прийняті раніше для випробування пожежних рукавів (1,4 МПа) та які вказано як припустимі в нормативних документах на такі вироби та їх технічних описах. Це означає, що пожежні рукава, які перебувають у задовільному технічному стані, не зазнаватимуть пошкоджень під час впливу подібних несприятливих умов, а значення тиску 1,4 МПа може бути прийняте як таке, яким доцільно періодично випробовувати напірні пожежні рукави під час їх експлуатації в підрозділах ДСНС України. Натомість для подовження терміну експлуатації пожежних рукавів доцільно уникати різкого перекивання стволів під час подавання ними вогнегасних речовин, а також уникати раптових динамічних навантажень, подібних до тих, які виникають в момент наїзду на рукави автотранспортних засобів (наприклад, відомим способом, який передбачає використання рукавних містків).

Після проведення аналітичних та експериментальних досліджень було розроблено проект Методичних рекомендацій з експлуатації та ремонту пожежних рукавів, що визначають організацію та порядок експлуатації пожежних рукавів, їх технічне обслуговування, зберігання, ремонт та списання, а також основні заходи щодо безпеки праці під час роботи з ними. Терміни та визначення понять, які наведені в самих Методичних рекомендаціях, класифікацію пожежних рукавів приведено у відповідність до вимог чинних в Україні нормативних документів. Крім того, в Методичних рекомендаціях наведено інформацію щодо ведення основних документів за якими проходить життєвий цикл пожежних рукавів, а також вимоги безпеки праці та поведження із пожежними рукавами відповідальних осіб за напрямком. В додатках до Методичних рекомендацій наведено інформацію щодо технічних характеристик пожежних рукавів, перелік обладнання, необхідного для оснащення рукавних баз (постів), а також зразки документів для ведення обліку пожежних рукавів, їх стану та списання.

Методичні рекомендації з експлуатації та ремонту пожежних рукавів розроблено на заміну Інструкції по експлуатації та ремонту пожежних рукавів [6] та затверджено наказом ДСНС України від 01.04.2013 р. №107 [11].

Використання у практичній діяльності Методичних рекомендацій з експлуатації та ремонту пожежних рукавів сприятиме більш раціональному поведженню з пожежними рукавами в умовах їх експлуатації в підрозділах ДСНС України, тобто забезпеченню правильності їх вибирання залежно від специфіки об'єкта та особливостей пожежі, а також огляду, випробування, технічного обслуговування, ремонту та зберігання, що в свою чергу дасть змогу підвищити ефективність оперативно-тактичних дій, спрямованих на гасіння пожежі, забезпечити належний рівень безпеки під час виконання робіт з пожежними рукавами, а також подовжити їх життєвий цикл або експлуатувати пожежні рукава протягом технічно обґрунтованого терміну чи фактичної тривалості роботи.

Висновки:

1. За результатами аналізу національного і світового досвіду застосування пожежних рукавів встановлено необхідність актуалізації діючого НАПБ 05.017-94 Інструкція по експлуатації та ремонту пожежних рукавів та запропоновано відповідні зміни до нього.
2. Експериментально обґрунтовано значення випробувального тиску для напірних пожежних рукавів, що становить 1,4 МПа.

За результатами проведених аналітичних та експериментальних досліджень обґрунтовано структуру і зміст проекту Методичних рекомендацій з експлуатації та ремонту пожежних рукавів, а також розроблено проект вищезазначеного документа.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Нечаева В.В., Янушкевич Ю.В., Смиловенко О.О., Лосик С.А., КИИ МЧС РФ. Комплекс для технического обслуживания пожарных рукавов.
2. Логинов В.И., Ртищев С.М., Козырев В.Н. Современное состояние и перспективы развития пожарного рукавного оборудования. М.: ВНИИПО, 2012. 447 с.
3. Звіт про науково-дослідну роботу “Провести дослідження з визначення шляхів підвищення ефективності експлуатації пожежних рукавів у підрозділах Оперативно-рятувальної служби цивільного захисту МНС України” (Експлуатація пожежних рукавів). / УкрНДЦЗ – К.: 2012. – 358 с.
4. ДСТУ 3810-98 Техніка пожежна. Рукава пожежні напірні. Загальні технічні умови. – К.: Держстандарт України, 1999. – 28 с.
5. ДСТУ 3931-99 Техніка пожежна. Рукава пожежні всмоктувальні та напірно-всмоктувальні. Загальні технічні вимоги та методи випробувань. – К.: Держстандарт України, 2000. – 16 с.
6. НАПБ 05.017-94 Інструкція по експлуатації та ремонту пожежних рукавів;
7. ДСТУ 2273:2006 Протипожежна техніка. Терміни та визначення основних понять.- К.: Держспоживстандарт України, 2006. – 44 с.
8. Методическое руководство по организации и порядку эксплуатации пожарных рукавов утверждено приказом МЧС РФ 14.11.2007 г.;
9. Инструкция по эксплуатации и ремонту пожарных рукавов, утверждена приказом МЧС Республики Казахстан 12.09.2011 г. № 382;
10. ГОСТ Р 51049-2008 Техника пожарная. Рукава пожарные напорные. Общие технические требования. Методы испытаний;
11. Наказ ДСНС України від 01.04.2013 р. “Про затвердження Методичних рекомендацій з експлуатації та ремонту пожежних рукавів”.

