

УДК 614.842.615

В.О.Боровиков, канд. техн. наук., ст. наук. співроб., О.М.Слуцька

ПРО НЕОБХІДНІСТЬ УДОСКОНАЛЕННЯ НОРМАТИВНИХ ДОКУМЕНТІВ ЩОДО ПРОТИПОЖЕЖНОГО ЗАХИСТУ ОБ'ЄКТІВ СТАЦІОНАРНИМИ СИСТЕМАМИ ПІННОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ

Проаналізовано положення ДСТУ Б EN 13565-2:2013 у порівнянні з практикою протипожежного захисту об'єктів стаціонарними системами пінного пожежогасіння в Україні, а також класифікацію піноутворювачів для гасіння пожеж, передбачену європейськими стандартами. Встановлено необхідність подальшого удосконалення вітчизняної нормативно-технічної бази у сфері пінного пожежогасіння.

Ключові слова: нормативний документ, піна, піноутворювач, пожежа, пожежогасіння, система, стандарт.

V. Borovikov, Cand. of Sc (Eng.), Sen. St. Sc., O. Slutska

AS TO NECESSITY OF THE IMPROVEMENT OF THE NORMATIVE DOCUMENTS CONCERNED WITH FIRE PROTECTION WITH FIXED FOAM SYSTEMS

Regulations of DSTU B EN 13565-2:2013 were analyzed versus facilities fire protection practice with foam systems in Ukraine as well as classification of foam concentrates for fire fighting foreseen by appropriate European standards. Necessity of the further improvement of the national normative and technical base in the foam fire fighting sphere was established.

Keywords: normative document, foam, foam concentrate, fire, fire-fighting, system, standard.

Як відомо, піна є основним засобом гасіння пожеж, які супроводжуються горінням великих кількостей горючих рідин, зокрема, пожеж у резервуарах для зберігання нафти, нафтопродуктів та інших горючих рідин, а також їх розливів. У той же час, застосовність піни названими випадками не обмежується, вона придатна також для гасіння твердих горючих речовин і матеріалів, гасіння пожеж у приміщеннях об'ємним способом, для ізолювання розливів небезпечних хімічних речовин тощо. Для генерування піни використовують стволи-генератори піни, через які з цією метою подають під тиском робочі розчини піноутворювачів для гасіння пожеж.

Гасіння піною може передбачати застосування як пересувної протипожежної техніки, так і стаціонарних систем пожежогасіння, вимоги до яких з 1 квітня 2014 р. встановлює національний стандарт ДСТУ Б EN 13565-2:2013 [1], гармонізований з відповідними європейськими нормами. Залежно від виду та специфіки об'єктів, системи пожежогасіння можуть бути розраховані на генерування і подавання в осередок горіння піни низької, середньої або високої кратності, генерованої з робочих розчинів піноутворювачів. Застосовність систем пінного пожежогасіння для протипожежного захисту об'єктів відповідно до названого стандарту подано в таблиці 1 (“+” означає застосовність, “-” – незастосовність систем). Окрім того, зазначений стандарт встановлює можливість та умови застосування піноутворювачів різних типів для протипожежного захисту об'єктів різного призначення у разі використання різних видів систем пожежогасіння та їх обладнання (насамперед стволів-генераторів піни).

Хімічною основою піноутворювачів для гасіння пожеж є поверхнево-активні речовини (ПАР) тієї чи іншої хімічної природи. Молекули ПАР складаються з полярної функціональної групи, що забезпечує їх розчинність у воді, і гідрофобної частини, завдяки чому забезпечується зниження поверхневого натягу їх водних розчинів, можливість генерування піни, покращення змочувальної здатності, та інші властивості. Як розчинник у

складі піноутворювачів використовують воду або воду в поєднанні з органічними розчинниками, що забезпечують підвищення розчинності органічних речовин (ПАР).

За часів СРСР піноутворювачі для гасіння пожеж тривалий час виробляли переважно з відходів переробки нафти, а забрудненість таких піноутворювачів залишковими кількостями вуглеводнів була основною причиною низької стійкості і порівняно низької вогнегасної ефективності піни, генерованої з їх робочих розчинів. Практично всі вони належали до піноутворювачів загального призначення, призначених насамперед для гасіння неполярних горючих рідин піною середньої кратності ("ПО-1", "ПО-1Д", "ПО-6К"). До того ж, такі піноутворювачі біологічно "жорсткі" через особливості хімічної природи ПАР, що є їх основою. Біологічно "м'які" піноутворювачі загального призначення ("ТЭАС", "ПО-ЗАИ" та ін.), а також так звані піноутворювачі цільового призначення на основі вуглеводневих ПАР ("Сампо", "Поток") серійне виробництво яких було розпочато пізніше, виявилися ефективнішими, проте такі особливості як обмежена придатність для гасіння горючих рідин у резервуарах, неможливість гасіння полярних горючих рідин без попереднього розведення цих рідин водою, низька стійкість піни до теплового випромінювання, практична непридатність багатьох піноутворювачів до застосування з високомінералізованою водою тощо у багатьох випадках не дозволяли забезпечити належний рівень протипожежного захисту об'єктів або достатню ефективність у разі гасіння пожеж з використанням пересувної протипожежної техніки. Ці причини спонукали до розроблення інших типів піноутворювачів для гасіння пожеж, такі роботи проводились у багатьох державах світу.

Таблиця 1 – Застосовність систем пінного пожежогасіння

Пожежонебезпечні об'єкти	Системи пожежогасіння піною низької кратності	Системи пожежогасіння піною середньої кратності	Системи пожежогасіння піною високої кратності (усередині приміщень)
1	2	3	4
Резервуари для зберігання горючих рідин	+	–	–
Обвалування / збиральні майданчики резервуарів*	+	+	+ (у тому числі за наявності зріджених нафтових і природних газів)
Технологічні майданчики*	+	+	+
Авіаційні ангари	+	Тільки для площі менше ніж 1400 м ²	+
Об'єкти транспортування палива	+	+	+
Об'єкти пакування і зберігання пластмас	+	–	+
Об'єкти переробляння пластмас	+	–	–
Об'єкти обробляння і зберігання відходів	+	–	–
Об'єкти з наявністю зрідженого природного газу*	–	–	+ (у тому числі поза межами будинків)
Склади шин	+	–	+
Склади паперу в рулонах	–	–	+
Морські причали	+	+	–
Маслонаповнені трансформатори і комутаційне обладнання	+	–	+

Продовження таблиці 1

1	2	3	4
Кабельні тунелі	–	–	+
Об'єкти із зрідженими нафтовими газами*	–	+	+ (у тому числі поза межами будинків)
Склади, на яких можливі пожежі класу А (твердих матеріалів) і В (горючих рідин)	+	–	+

*Примітка. Системи пожежогасіння піною високої кратності для захисту об'єктів з наявністю зріджених газів передбачають з метою забезпечення можливості подавання піни на поверхню вуглеводнів у разі їх розливів, що супроводжуються займанням або не супроводжуються ним. Подавання на їх поверхню піни високої кратності замість піни низької або середньої кратності дає змогу уникнути істотного збурення зріджених нафтових газів, що може супроводжуватись небезпечними явищами.

В теперішній час піноутворювачі для гасіння пожеж виготовляють з синтетичної сировини або сировини природного походження з добавками синтетичних ПАВ та інших хімічних речовин або без них. Вимоги до піноутворювачів для гасіння пожежі та методи їх випробувань регламентовано міжнародними, регіональними і національними стандартами на таку продукцію, а також нормативними документами на конкретний піноутворювач та/або технічними описами, складеними їх виробниками. В результаті проведення відповідних робіт, на сьогоднішній день у світі виробляється велика кількість типів і марок піноутворювачів. Відповідно до [2], розрізняють такі їх основні види:

- білкові (протеїнові) піноутворювачі (P) – піноутворювачі, які одержують з гідролізованих білкових (протеїнових) матеріалів;
- фторбілкові (фторпротеїнові) піноутворювачі (FP) – білкові (протеїнові) піноутворювачі з добавками фторвмісних поверхнево-активних речовин;
- синтетичні піноутворювачі (S) – піноутворювачі на основі суміші вуглеводневих поверхнево-активних речовин, які можуть містити фторвмісні поверхнево-активні речовини і додаткові стабілізатори;
- “спиртостійкі” піноутворювачі (AR) – піноутворювачі, які можуть бути придатними для гасіння вуглеводневого пального, а піна, генерована з їх робочих розчинів, також стійка до розкладання під час її подавання на поверхню водорозчинних горючих рідин. Деякі “спиртостійкі” піноутворювачі можуть утворювати полімерну плівку на поверхні спирту;
- водні плівкоутворювальні піноутворювачі (AFFF) – піноутворювачі, основою яких зазвичай є суміш вуглеводневих і фторвмісних поверхнево-активних речовин, вони здатні утворювати водну плівку на поверхні деяких видів вуглеводневого пального;
- плівкоутворювальні фторбілкові (фторпротеїнові) піноутворювачі (FFFP) – фторбілкові (фторпротеїнові) піноутворювачі, здатні утворювати водну плівку на поверхні деяких видів вуглеводневого пального.

Відомо, що в Україні існує велика кількість об'єктів (промислові підприємства, об'єкти енергетики тощо), для протипожежного захисту яких використовуються системи пожежогасіння піною середньої кратності, генерованою з робочих розчинів піноутворювачів загального призначення. У багатьох (якщо не в більшості) випадків піноутворювачі зберігаються у вигляді робочих розчинів, що зазвичай призводить до швидкого погіршення їх піноутворювальної здатності та зниження вогнегасної ефективності піни. Це зумовлено тим, що піноутворювачі інших типів за часів проектування і будівництва цих об'єктів не вироблялися. Незважаючи на давно відому низьку ефективність піни середньої кратності, генерованої з робочих розчинів піноутворювачів загального призначення, під час гасіння пожеж у резервуарах для зберігання нафти і нафтопродуктів, саме така піна вважається

основним засобом гасіння подібних пожеж згідно з [3], і лише 2000 року до цих будівельних норм було внесено зміну, яка передбачала можливість використання в системах протипожежного захисту резервуарів плівкоутворювальних піноутворювачів, у тому числі для подавання піни “підшаровим” способом. Як видно з таблиці 1, європейськими нормами (і, відповідно, національним стандартом [1]), використання піни середньої кратності, навіть генерованої з робочих розчинів сучасних вискоелективних піноутворювачів, для гасіння пожеж у резервуарах не передбачено взагалі.

Будівельними нормами [3] регламентовано фіксовані значення інтенсивності подавання робочих розчинів піноутворювачів під час гасіння горючих рідин з температурою спалаху нижче ніж 28 °С і вище ніж 28 °С незалежно від діаметра та інших параметрів резервуара, а також фіксовані значення розрахункової тривалості гасіння пожежі (10 хв у разі стаціонарних і 15 хв у разі пересувних систем пожежогасіння). Натомість стандарт [1] регламентує необхідність розрахунку інтенсивності подавання робочого розчину піноутворювача за формулою

$$q = q_{th} \times f_c \times f_o \times f_H,$$

де q_{th} – номінальна інтенсивність подавання робочого розчину піноутворювача, л/(м²·хв), яку приймають такою, що дорівнює 4 л/(м²·хв);

f_c – коефіцієнт, який враховує клас піноутворювача відповідно до EN 1568 [2];

f_o – коефіцієнт, який враховує тип об’єкта;

f_H – коефіцієнт, який враховує відстань між насадками і захищеною поверхнею у дренчерних системах, розташованих поза межами будинків.

Так, наприклад, у разі гасіння неполярних горючих рідин з використанням піноутворювачів з класами вогнегасної ефективності 1А, 1В і 1С приймають $f_N=1,0, 1,1$ і 1,25, відповідно. Для систем пожежогасіння, призначених для протипожежного захисту резервуарів зі стаціонарною покрівлею для зберігання таких рідин діаметром менше ніж 45 м $f_o=1,0$, для резервуарів діаметром від 45 м до 60 м $f_o=1,25$, а для резервуарів діаметром більше ніж 60 м $f_o=1,5$. Розрахункову тривалість подавання піни під час гасіння пожеж у таких резервуарах приймають такою, що дорівнює 60 хв.

Відомо, що в Україні на переважній більшості об’єктів з наявністю резервуарів для зберігання нафти і нафтопродуктів наявні системи пінного пожежогасіння передбачають подавання піни середньої кратності зверху, більшість цих систем було збудовано ще за радянських часів. Натомість у доступній літературі не знайдено жодного опису випадків успішного гасіння пожеж подібними системами, усі описані пожежі в резервуарах для зберігання нафти і нафтопродуктів гасили із застосуванням пересувної протипожежної техніки. Як правило, допускалися помилки під час проектування і монтування таких систем, мало місце їх неналежне технічне обслуговування. І навіть у випадках, коли системи спрацьовували, гасіння пожежі не досягалося через руйнування піногенераторів вибухами, з яких зазвичай починаються пожежі в резервуарах, оплавлення їх сіток під впливом полум’я, утворення закритих зон, куди не могла надійти піна, внаслідок часткового затоплення конструкцій, неналежну її вогнегасну ефективність та з інших причин. У той же час, проведені в різних державах випробування систем пожежогасіння піною низької кратності, генерованої з робочих розчинів піноутворювачів ряду типів, а також досвід гасіння реальних пожеж свідчать про її ефективність і доцільність реалізації відповідних способів пожежогасіння[4].

Отже, враховуючи вітчизняний і світовий досвід протипожежного захисту і гасіння пожеж у резервуарах для зберігання нафти і нафтопродуктів, а також положення, встановлені

європейським стандартом EN 13565-2 і його вітчизняним відповідником [1], можна стверджувати, що відомчі будівельні норми ВБН В.2.2-58.1-94 [3] потребують коригування в частині забезпечення протипожежного захисту резервуарів. Наразі слід зауважити, що принципові розбіжності мають місце в частині захисту не тільки резервуарів, але й зливно-наливних естакад та інших технологічних споруд. Вочевидь, вимоги щодо захисту об'єктів інших типів, встановлені ДСТУ Б EN 13565-2 [1], мають бути внесені також у національні нормативні документи, які встановлюють порядок їх протипожежного захисту. Також потребують коригування Інструкція [5] і НАПБ 05.035 [6].

ДСТУ Б EN 13565-2 [1] передбачає необхідність використання компонентів систем пінного пожежогасіння, які відповідають вимогам стандарту EN 13565-1 [7], а також піноутворювачів, які відповідають вимогам стандартів серії EN 1568 [2]. Це вказує на необхідність впровадження зазначених стандартів в Україні. Слід зауважити, що EN 13565-1 до цього часу в Україні не впроваджено, у той час як національні стандарти, гармонізовані з [2], свого часу розроблювалися (це стандарти [8 – 11]). На жаль, центральним органом державної виконавчої влади у сфері технічного регулювання без погодження з розробниками було встановлено термін їх чинності 3 роки, що спливає, натомість згоди на відновлення чинності зазначених стандартів отримано не було. У зв'язку з цим, а також через внесення змін в європейські норми [2] після розроблення [8 – 11], існує необхідність впровадження в Україні стандартів, гармонізованих з EN 1568, зі ступенем відповідності “ідентичний”. З метою уточнення (деталізації) вимог цих нормативних документів, а також регламентації вимог щодо поводження з піноутворювачами, які використовуються в стаціонарних системах пінного пожежогасіння, що відповідають вимогам [1], доцільно розробити стандарт, що містить відповідні настанови. Потребу в розробленні інших нормативних документів передбачається визначити за результатами впровадження ДСТУ Б EN 13565-2 [1].

Висновок. За результатами проведеного аналізу встановлено необхідність впровадження в Україні стандартів, гармонізованих з EN 1568 [2], зі ступенем відповідності “ідентичний”, а також стандарту EN 13565-1 [7] шляхом розроблення національного стандарту зі ступенем відповідності “ідентичний”. Крім того, потребують коригування відомчі будівельні норми ВБН В.2.2-58.1-94 [3] в частині забезпечення протипожежного захисту резервуарів для зберігання нафти і нафтопродуктів, а саме вибору засобів і систем пожежогасіння.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. ДСТУ Б EN 13565-2:2013 Стаціонарні системи пожежогасіння. Системи пінного пожежогасіння. Частина 2. Проектування, монтування та технічне обслуговування (EN 13565-2:2009, IDT)[Текст].- впр. 2013.06.21.- Київ: Мінрегіон України, 2014.- 96 с.
2. EN 1568:2008/AC:2010 (усі частини) Fireextinguishingmedia – Foamconcentrates.
3. ВБН В.2.2-58.1-94 Проектування складів нафти і нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа[Текст].- впр. 1994.04.01.- Київ: Держкомнафтогаз, 1994.- 151 с..
4. Провести дослідження вогнегасної ефективності плівкоутворювальних піноутворювачів в разі подавання їх водних розчинів під шар горючих рідин [Текст]: звіт про НДР/УкрНДПБ МВС України; кер. Антонов А.В.; вик.Боровиков В.О. [та ін.].- К., 2002.- 304 с.- Бібліогр.: с. 133 – 139. - № ДР 0101U007426.- Інв. № 0203U00048.
5. Інструкція про порядок застосування і випробування піноутворювачів для пожежогасіння, затверджена наказом МНС України від 24.11.2008 №851.
6. НАПБ 05.035-2004 Інструкція щодо гасіння пожеж у резервуарах із нафтою та нафтопродуктами, затверджена наказом МНС України від 16.02.2004 №75.

7. EN 13565-1:2003+A1:2007 Fixed firefighting systems – Foam systems – Part 1: Requirements and test methods for components.
8. ДСТУ 7142:2009 Пожежна безпека. Вогнегасні речовини-піноутворювачі. Частина 1. Вимоги до піноутворювачів, призначених для гасіння водонерозчинних горючих рідин поданою на поверхню піною середньої кратності (EN 1568-1:2008, MOD) [Текст].- впр. 2010.07.01.- Київ: Держспоживстандарт України, 2010.- 35 с.
9. ДСТУ 7143:2009 Пожежна безпека. Вогнегасні речовини-піноутворювачі. Частина 2. Вимоги до піноутворювачів, призначених для гасіння водонерозчинних горючих рідин поданою на поверхню піною високої кратності (EN 1568-2:2008, MOD) [Текст].- впр. 2010.07.01.- Київ: Держспоживстандарт України, 2010.- 30 с.
10. ДСТУ 7144:2009 Пожежна безпека. Вогнегасні речовини-піноутворювачі. Частина 3. Вимоги до піноутворювачів, призначених для гасіння водонерозчинних горючих рідин поданою на поверхню піною низької кратності (EN 1568-3:2008, MOD) [Текст].- впр. 2010.07.01.- Київ: Держспоживстандарт України, 2010.- 45 с.
11. ДСТУ 7145:2009 Пожежна безпека. Вогнегасні речовини-піноутворювачі. Частина 4. Вимоги до піноутворювачів, призначених для гасіння водорозчинних горючих рідин поданою на поверхню піною низької кратності (EN 1568-4:2008, MOD) [Текст].- впр. 2010.07.01.- Київ: Держспоживстандарт України, 2010.- 40 с.

