

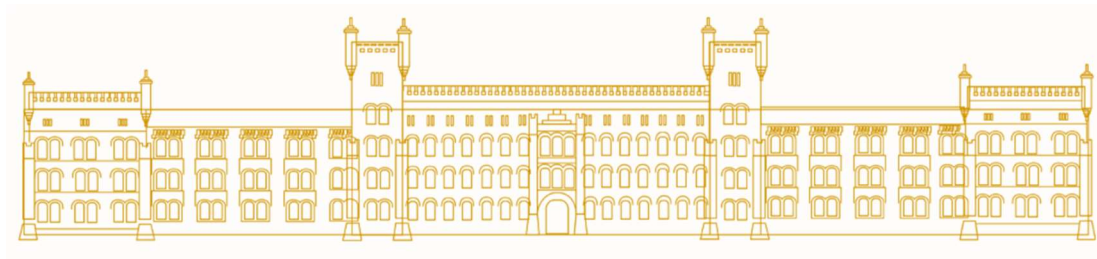
МІНІСТЕРСТВО ВНУТРІШНІХ СПРАВ УКРАЇНИ
ДЕРЖАВНА СЛУЖБА УКРАЇНИ З НАДЗВИЧАЙНИХ СИТУАЦІЙ
ЛЬВІВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ УНІВЕРСИТЕТ БЕЗПЕКИ ЖИТТЄДІЯЛЬНОСТІ



АКТУАЛЬНІ ПРОБЛЕМИ ПОЖЕЖНОЇ БЕЗПЕКИ ТА ЗАПОБІГАННЯ НАДЗВИЧАЙНИМ СИТУАЦІЯМ В УМОВАХ СЬОГОДЕННЯ

*Збірник тез доповідей
Міжнародної науково-практичної конференції*

13 грудня 2024 року



Львів – 2024

8. Веселівський Р.Б., Семерак М.М., Яковчук Р.С. Теоретичне обґрунтування вогнестійкості огорожувальної конструкції з фібролітовими плитами. *Пожежна безпека*. 2014. № 24. С. 14–19.

9. Половко А.П., Веселівський Р.Б., Василенко О.О., Шелюх Ю.Є. Експериментальне дослідження вогнестійкості багатошарових огорожувальних конструкцій. *Пожежна безпека*. 2011. № 19. С. 118–123.

10. Андронов В.А., Рибка Є.О. Лабораторна установка для визначення вогнезахисних властивостей реактивних вогнезахисних покриттів для металевих конструкцій. *Проблеми пожежної безпеки*. 2009. № 26. С. 3–11.

11. Binmeng Chen, Honggang Zhu, Bo Li, Manlung Sham, Zongjin Li, Study on the fire resistance performance of cementitious composites containing recycled glass cullets (RGCs), *Construction and Building Materials*, Volume 242, 2020, 117992, ISSN 0950-0618, <https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2019.117992>.

12. Veselivskyi R.B., Yakovchuk R.S., Petrovsky V.L., Havrys A.P., Smolyak .V., Kahitin O.I. Environmentally safe installation for determining the fire resistance of coatings and fire resistance tests of small fragments building structures / *Strength of Materials and Theory of Structures: Scientific and-technical collected articles*. – K.: KNUBA, 2024. – Issue 112. – P. 248-257, <https://doi.org/10.32347/2410-2547.2024.112.248-257>.

13. Веселівський Р.Б., Яковчук Р.С., Смоляк Д.В., Петровський В.Л. Методика дослідження вогнезахисної здатності вогнезахисного покриття на основі полісилоксану та оксидів алюмінію, титану і хрому для сталевих будівельних конструкцій. *Комунальне господарство міст*. 2024. № 1(182), 171–179, <https://doi.org/10.33042/2522-1809-2024-1-182-171-179> (2024).

УДК 614.835

ПРОБЛЕМИ БЕЗПЕКИ СКЛАДІВ НАФТИ І НАФТОПРОДУКТІВ В УМОВАХ ВІЙНИ

Ференц Н. О., канд. техн. наук, доцент

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Склади нафти і нафтопродуктів характеризуються високою вибухопожежною небезпекою. Статистичні дані про пожежі у резервуарних парках нафтобаз свідчать про слабку стійкість резервуарів до вибухів і теплового впливу пожежі, що у 30 % випадків призводить до порушення цілісності або до руйнування. Це спричиняє прогресуючий розвиток пожеж – розлив рідин, виникнення нових осередків горіння, вибухів, що значно збільшує тривалість гасіння, а іноді і взагалі не дає можливість вести боротьбу з вогнем.

Мета роботи – аналіз нормативних вимог щодо безпеки складів нафти і нафтопродуктів.

В умовах війни внаслідок ракетно-артилерійського обстрілу нафтобаз та складів паливо-мастильних матеріалів виникають руйнування та пошкодження значної кількості резервуарів, споруд і технологічних комунікацій, що супроводжується масштабними пожежами. Під час пожеж в резервуарних парках спостерігається: руйнування резервуарів внаслідок пожежі, розлив та розповсюдження нафтопродуктів на значну площу, у тому числі через відсутність в окремих випадках обвалування резервуарних парків; вилив нафтопродуктів з резервуарів внаслідок прогрівання та спінювання; викид з резервуарів темних нафтопродуктів внаслідок прогрівання; утворення в пошкоджених резервуарах зон, що ускладнюють подачу вогнегасних речовин унаслідок обвалення покрівлі; щільне теплове випромінювання від резервуара, що горить, потужні конвективні потоки продуктів горіння та зміна їх напрямків залежно від метеорологічних умов; швидкий розвиток пожежі та

поширення вогню технологічними лотками, каналізаційними та іншими системами; пошкодження резервуарів внаслідок розльоту уламків ракет і витікання з них нафтопродуктів.

Розливи нафти і нафтопродуктів належать до найбільш небезпечних за наслідками аваріями у резервуарних парках нафти і нафтопродуктів. Від площі розлитої рідини залежить кількість пари, яка випарується з розливу, і бере участь у вибуху, а також кількість сил та засобів, що залучаються до гасіння пожежі.

В методиці розрахунку висоти обвалування [1] вказано, що вільний від забудови об'єм обвалованої території, який утворюється між внутрішніми відкосами обвалування, повинен прийняти розрахунковий об'єм рідини, яка розлилась, що дорівнює одному найбільшому по об'єму резервуару в групі. Однак, під час ракетних обстрілів руйнується не лише один з резервуарів і нафтопродукти можуть розтікатися за межі резервуарного парку та створювати загрозу поширення пожеж на сусідні об'єкти і населені пункти. Трагічною була пожежа у Немишлянському районі Харкова 9 лютого 2024 року, коли російські безпілотники влучили по нафтобазі, внаслідок влучання стався витік пального, через що спалахнула пожежа, у якій згоріло семеро людей і щонайменше 15 будинків.

Навіть у мирний час при гасінні складів нафтопродуктів гинуть люди. Пожежа на нафтобазі у Васильківському районі Київської області, спричинена [вибухом](#) і подальшим [займанням нафтопродуктів](#) почалася [8 червня 2015](#) року і тривала 8 днів, внаслідок пожежі на нафтобазі загинуло шестеро осіб, із них четверо – пожежники, 18 осіб травмовано. Причиною загибелі були вибухи резервуарів. Для резервуарів на вказаній нафтобазі не передбачено стаціонарних установок охолодження.

Згідно з [1] стаціонарною установкою охолодження слід обладнувати: наземні резервуари зі стаціонарною покрівлею або понтоном об'ємом 5000 м³ і більше та резервуари з плаваючою покрівлею об'ємом 50000 м³ і більше. Однак, наявність стаціонарних установок охолодження на резервуарах з об'ємом меншим за вказані могла б врятувати життя пожежників.

В оцінці вибухопожежонебезпеки технологічних процесів: ймовірнісний і детермінований. Ймовірнісний підхід базується на розрахунку можливості досягнення певного рівня вибухопожежонебезпеки об'єкта. Прикладом такого підходу є положення ДСТУ 8828-2019 [2], у якому, на підставі заданого рівня вибухопожежонебезпеки регламентується рівень пожежної безпеки об'єкта, тобто рівень систем запобігання пожежі і протипожежного захисту, що у сукупності повинні виключати вплив на людей небезпечних чинників пожежі. Можливість впливу зазначених чинників не повинна перевищувати нормативну, що дорівнює 10^{-6} в рік у розрахунку на кожну людину, можливість виникнення пожежі також не повинна перевищувати 10^{-6} в рік в одиничному виробі. Оскільки, вибухопожежонебезпека будь-якого об'єкта визначається вибухопожежонебезпекою його складових частин (технологічних апаратів, установок, приміщень) дана система оцінки не знайшла застосування в практиці визначення рівня безпеки об'єкта через «грозміздість».

Детермінований метод базується на певній кількісній диференціації приміщень і будівель на категорії [3]. У ДСТУ Б В.1.1-36:2016 вказано [3], що кількість речовин, що потрапили до приміщення і можуть утворювати вибухонебезпечні газо- або пароповітряні суміші, визначають за умови, що відбувається розрахункова аварія одного з апаратів. Однак, в реальних умовах руйнування одного апарата спричиняє прогресуючий розвиток пожежі. Таким чином, розрахункова аварія одного з апаратів не відповідає реальним подіям.

Вимоги до протипожежного проектування підприємств, будівель та споруд нафтопереробної і нафтохімічної промисловості було викладено у НАПБ Б В 07.003-88/112 (ВУПП-88). Проте, вказаний документ скасований згідно з розпорядженням Кабінету міністрів України від 18.12.2017р. №1022 і на даний час новий документ відсутній.

Будівельні норми і правила (СНіП 2.09.02-85*) [4], які чинними є в Україні, видані ще у 1985 році і потребують оновлення.

Наказом від 28.12.2022 № 285 Державним підприємством «Український науково-дослідний і навчальний центр проблем стандартизації, сертифікації та якості» прийнято як

національний стандарт ДСТУ EN 61882:2022 (EN 61882:2016, IDT; ІЕС 618821:2016, IDT) «Дослідження небезпеки та працездатності (дослідження HAZOP) - посібник із застосування» [5], згідно з яким здійснюється оцінювання небезпеки виробничого об'єкта в країнах ЄС і який чинний в Україні від 31.12.2023р.

Таким чином, аналіз нормативних вимог щодо зберігання ЛЗР та ГР на складах нафти і нафтопродуктів об'єктах свідчить про недосконалість нормативно-технічної бази та необхідність впровадження вимог стандартів ЄС.

ЛІТЕРАТУРА

1. ВБН В.2.2-58.1-94. Проектування складів нафти та нафтопродуктів з тиском насичених парів не вище 93,3 кПа. [Чинний з 18.03.1994]. Київ: 1994. 196 с. (Інформація та документація).
2. ДСТУ 8828:2019. Пожежна безпека. Загальні положення. [Чинний з 01.01.2020]. Київ: ДП «УкрНДНЦ», 2020. 84 с. (Інформація та документація)
3. ДСТУ Б В.1.1-36:2016. Визначення категорій приміщень, будинків та зовнішніх установок за вибухопожежною та пожежною небезпекою. [Чинний від 2017-01-01]. Київ, 2016. 31 с. (Інформація та документація).
4. Виробничі будівлі : СНіП 2.09.02–85*. [Чинний з 01.04.2005]. Київ: Держбуд України, 2005. 17 с. (Інформація та документація)
5. ДСТУ EN 61882:2022 (EN 61882:2016, IDT; ІЕС 618821:2016, IDT) Дослідження небезпеки та працездатності (дослідження HAZOP) - посібник із застосування. [Чинний від 2023-12-31]. Київ, 2023. 62 с. (Інформація та документація).

УДК 614.835

АНАЛІЗ НЕБЕЗПЕКИ ПРИ ВИРОБНИЦТВІ ЕЛЕКТРОЛІТИЧНОГО ВОДНЮ

Ференц Н.О., канд. техн. наук, доцент,

Павлюк Ю.Е., канд. техн. наук, професор

Львівський державний університет безпеки життєдіяльності

Проблема розвитку водневої економіки в Україні, пошук свого місця у новій глобальній водневій економіці є однією з ключових та стратегічних. В нашій країні сучасних водневих технологій ще немає. Але водень має широке використання – в металургії, в хімічній промисловості, при виробництві азотних мінеральних добрив, твердих жирів. Водень використовується і в енергетиці для охолодження турбін.

Найбільша небезпека при виробництві електролітичного водню полягає в утворенні вибухонебезпечної суміші водню з киснем (4,12 – 75,0% об.) чи з повітрям (4,9 – 95% об.) в апаратах і трубопроводах електролізної установки [1].

Вибуховість водневокисневих і водневоповітряних сумішей не є постійною величиною і змінюється залежно від температури, тиску, вологості газової суміші, характеру джерела запалювання, форми і матеріалу апарата та інших чинників.

Вибухи воднево-повітряних сумішей виявляються досить руйнівними – максимальний тиск вибуху стехіометричної воднево-повітряної суміші становить 730 кПа. Небезпека вибухів водню в незамкнених об'ємах є високою при аварійних викидах рідкого водню або раптових одноразових викидах значних мас газоподібного водню. Для виникнення займання і вибуху газової суміші необхідна не тільки певна концентрація водню в повітрі чи кисні, але і відповідний імпульс.

Основними небезпечними процесами на об'єктах, де знаходяться електролізні установки, є процес електролізу, зберігання та транспортування водню. Відповідно, підвищену небезпеку має електролізна установка, ресивери та трубопроводи з воднем.

Основними причинами виникнення аварії на електролізній установці є: