

І.Б. Федюк, викладач, НУЦЗУ,
А.М. Чернуха, викладач, НУЦЗУ

ВИБІР МІСЦЬ РОЗТАШУВАННЯ ЗРОШУВАЧІВ УСТАНОВОК АВТОМАТИЧНОГО ПОЖЕЖОГАСІННЯ ШТАБЕЛІВ ВИБУХОНЕБЕЗПЕЧНИХ РЕЧОВИН

(представлено д.т.н. Чубом І.А.)

Розглянуто можливі способи розміщення зрошувачів штабелів вибухонебезпечних речовин на стаціонарних системах подачі води під час пожежогасіння. Запропонована методика розташування розподільчих трубопроводів та визначення відстані між зрошувачами для ефективного захисту.

Ключові слова: насадки, розпилювачі, розподільчі трубопроводи, геометрія штабелю вибухонебезпечних речовин.

Постановка проблеми. Ефективність використання установок пожежогасіння на складах зберігання боєприпасів та вибухонебезпечних речовин у штабелях буде залежати від вибору та розташування обладнання. Основною проблемою є забезпечення надійного зрошування поверхонь тари та речовин, що залежить від виду і технічних характеристик насадок і вибору їх розміщення.

Аналіз останніх досліджень та публікацій. Виходячи з попередніх публікацій [1], можна виділити три основних способи розташування зрошувачів відносно штабелів вибухонебезпечних речовин:

- зверху над штабелем (у закритих складах);
- знизу по обидва боки штабелю (на відкритих майданчиках);
- знизу під штабелем.

При використанні першого способу розташування розпилюючих насадків (дренчерів) здійснюється відповідно до [2, 3], тобто за загальноприйнятою методикою. При розташуванні зрошувачів за другим та третім способом рекомендацій не надається.

Постановка завдання та його вирішення. Метою роботи є запропонувати спосіб розміщення зрошувачів автоматичних установок пожежогасіння для відкритих штабелів боєприпасів та вибухонебезпечних речовин при подачі води за другим та третім способом.

Для вирішення задачі розглянемо штабель з висотою h , довжиною b та шириною a (рис. 1).

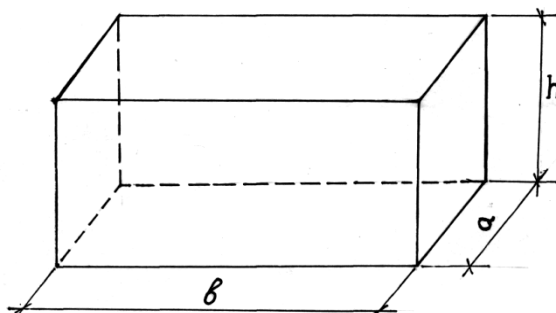


Рис. 1. Основні геометричні розміри штабелю боєприпасів

Відстань від штабелю до робочих трубопроводів з розпилювачами буде залежати від геометричних розмірів штабеля і технічних характеристик водяних насадків. Для зрошення штабеля боєприпасів можна використовувати водяні насадки діаметрами 13, 16 та 19 мм, а також насадки типу НРТ-5. Крім того, для отримання тонко розпиленого струменя води можна у якості насадків використовувати стволи типу РСКП-50.

Розрахункова схема для визначення відстані розташування розподільчих трубопроводів на землі наведена на (рис. 2)

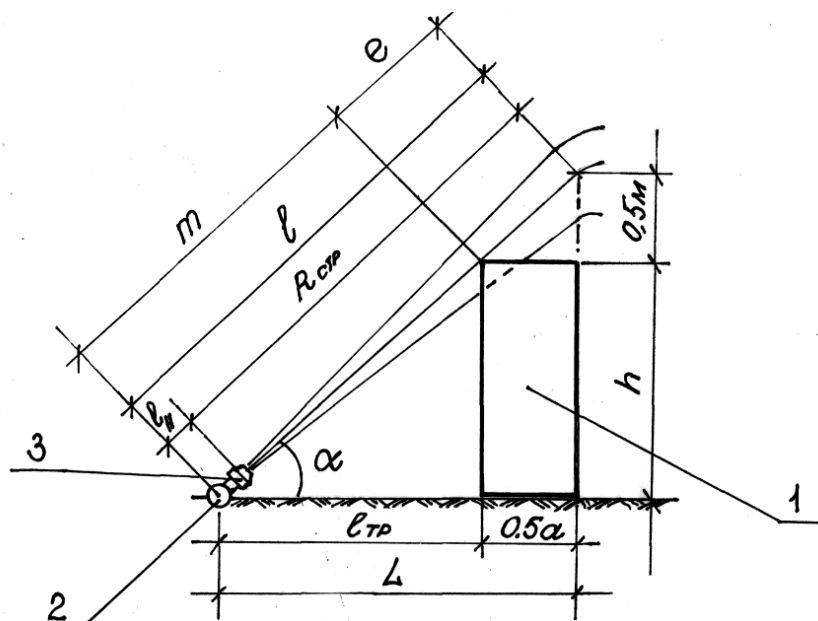


Рис. 2. Схема до визначення відстані від трубопроводу до штабелю боєприпасів

Довжина (радіус) водяного струменю R_{cmp} залежить від тиску води біля насадку, тобто

$$R_{\text{сгп}} = f(H_{\text{нac}}), \quad (1)$$

де $H_{\text{нас}}$ – тиск води біля насадку.

Для більшості водяних стволів при $H_{\text{нас}} = 0,3 \div 0,4$ МПа довжину струменю можна прийняти в межах $R_{\text{стр}} = 17 \div 20$ м.

Тоді відстань від середини штабелю до робочого трубопроводу:

$$L_{3ar} = (R_{\text{стр}} + l_{\text{нас}}) \cdot \cos \alpha = \sqrt{(R_{\text{стр}} + l_{\text{нас}})^2 + (h_{\text{шт}} + 0,5)^2}, \text{ м}, \quad (2)$$

де α – кут підйому насадка відносно поверхні землі, $\alpha \approx 75^\circ$; $l_{\text{нас}}$ – довжина насадка, м; $h_{\text{ш}}$ – висота штабелю, м; 0,5 – відстань від поверхні штабелю до струменя води, м.

Необхідна відстань від штабелю до робочого трубопроводу

$$l_{\text{потр}} = L_{\text{заг}} - 0,5 \cdot a, \text{ м}, \quad (3)$$

де $0,5a$ – половина ширини штабелю.

Розгалуження трубопроводів у плані відносно штабелю боєприпасів матиме наступний вигляд (рис. 3).

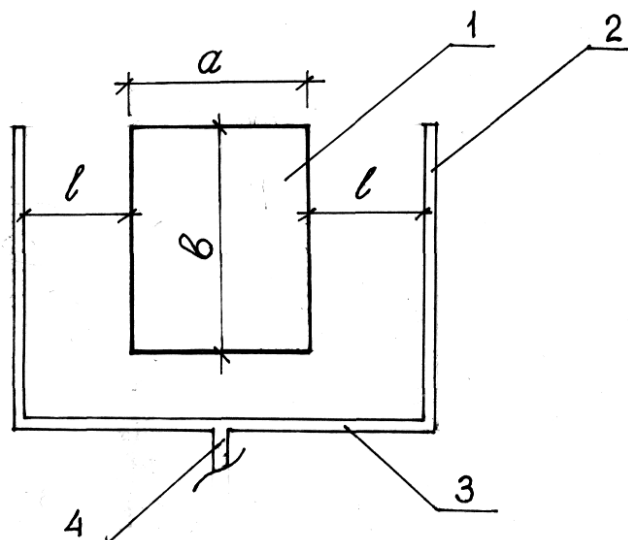


Рис. 3. Розташування трубопроводів у плані відносно штабелю боєприпасів: 1 – штабель боєприпасів; 2 – робочий трубопровід ($\varnothing$ 50 мм); 3 – з'єднувальний трубопровід; 4 – трубопровід від резервуару автоматичної установки пожежогасіння

Після визначення відстані розташування робочих трубопроводів автоматичної установки пожежогасіння відносно штабелю боєприпасів перейдемо до визначення взаємного розташування на цих трубопроводах водоподаючих насадків (ручних стволів). Виходячи з того, що при гасінні штабелю боєприпасів вода одночасно повинна подаватися по всій площі штабелю, складемо карту зрошення штабелю при розташуванні насадків з двох боків (рис. 4), де β – кут розпилу водяного насадка, береться з тактико-технічних даних насадків, а також може бути визначений експериментально.

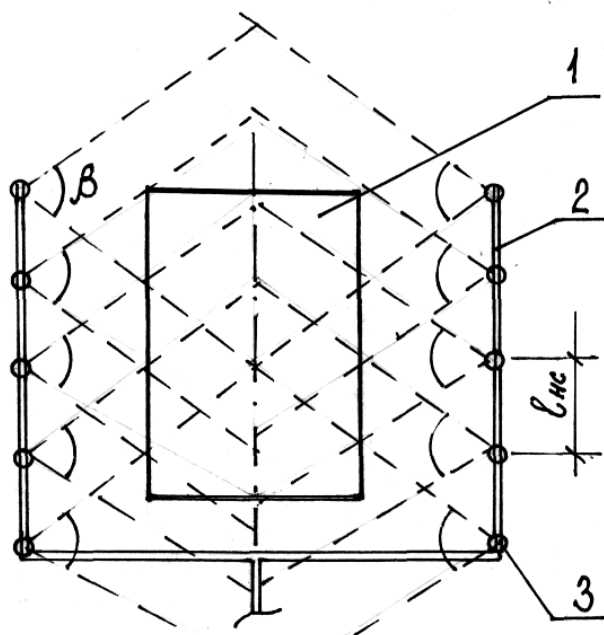


Рис. 4. Карта зрошення штабелю боєприпасів при бічному розташуванні насадків: 1 – штабель боєприпасів; 2 – робочий трубопровід; 3 – насадок

Для остаточного визначення відстані між суміжними насадками на робочому трубопроводі скористаємося схемою (рис. 5).

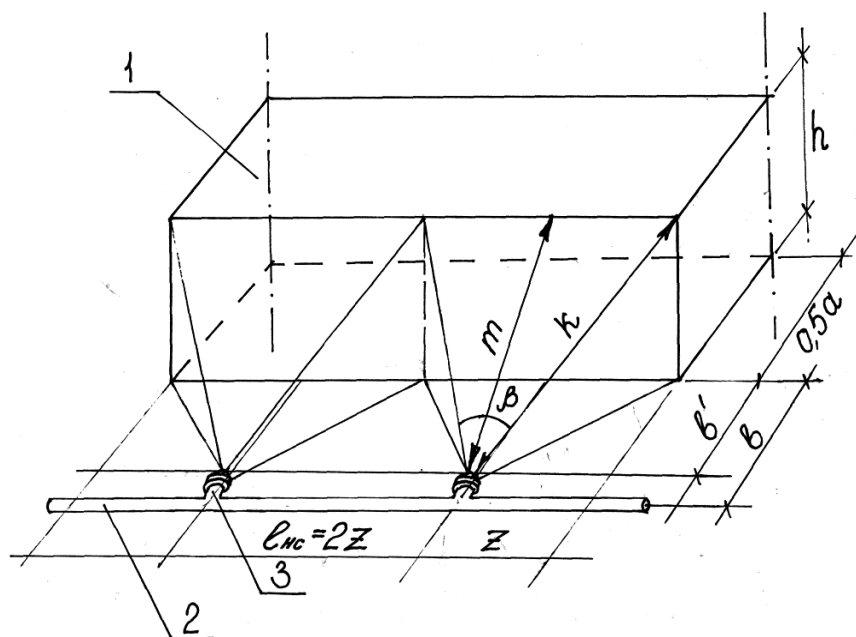


Рис. 5. Схема до визначення відстані між суміжними насадками на робочому трубопроводі: 1 – штабель боєприпасів; 2 – робочий трубопровід

Визначаємо відстань від насадки до штабелю у поперечному напрямку

$$b' = b - l_{\text{нас}} \cdot \cos \alpha. \quad (4)$$

Тоді відстань від насадки до верху штабелю буде визначатися:

$$m = (R_{\text{стр}} + l_{\text{нас}}) - e = (R_{\text{стр}} + l_{\text{нас}}) - \frac{0,5a}{\cos \alpha} = (R_{\text{стр}} + l_{\text{нас}}) - \sqrt{(0,5a)^2 + 0,5^2}, \text{ м.} \quad (5)$$

де e – відстань від верху штабелю до рівня початку розпилю (рис. 5):

$$e = \sqrt{(0,5 \cdot a)^2 + 0,5^2}, \text{ м.}$$

Відстань від насадки до краю штабелю:

$$Z = m \cdot \sqrt{\left(\frac{m}{\cos \frac{\beta}{2}}\right)^2 - m^2} = m \cdot \operatorname{tg}\left(\cos \frac{\beta}{2}\right), \text{ м.} \quad (6)$$

Відстань між суміжними насадками по довжині робочого трубопроводу:

$$l = 2 \cdot Z, \text{ м.} \quad (7)$$

У випадку розташування насадків знизу штабеля і подавання води знизу угору рекомендується використовувати насадки, які забезпечують компактний струмінь, оскільки при такій схемі подавання води вона проходить крізь щілини між суміжними ящиками штабелю. При цьому використовуються два паралельні трубопроводи (рис. 6). Розпилюючи насадки розташовуються вертикально відносно трубопроводів, під кутом 90° .

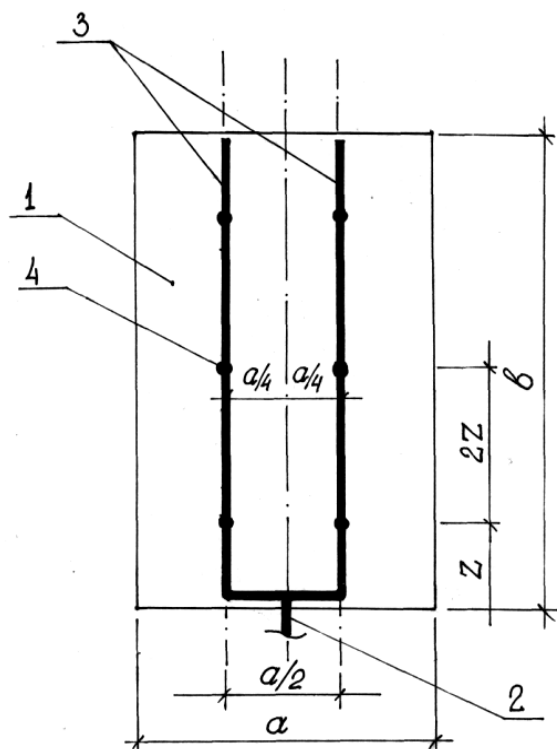


Рис. 6. Схема розташування трубопроводів з розпилювачами під штабелем боєприпасів

При розташуванні робочих трубопроводів під штабелем визначаємо відстань від середини штабелю до трубопроводу по наступній формулі

$$l_{\text{потр}} = \frac{a}{4}, \text{ м.} \quad (8)$$

Відстані між суміжними насадками по довжині робочого трубопроводу, а також від краю штабеля до насадка визначаються по вище наведеним формулам (5) та (7).

Але, враховуючи, що розпил води буде досягатися внаслідок її руху знизу вгору по щілинах між суміжними ящиками з боеприпасами, тому насадки (ручні стволи), що будуть застосовуватися, повинні утворювати компактні струмені. Діаметр насадків – 13, 16, 19 мм з тиском води біля них 0,3-0,4 МПа. Вищенаведена методика дозволить раціонально запроектувати систему подавання води для гасіння пожежі, що може виникнути у штабелі боеприпасів. рекомендації

Висновки. Розроблені рекомендації щодо розрахунку розміщення зрошувачів установок автоматичного пожежогасіння для захисту штабелів відкритого зберігання боєприпасів та вибухонебезпечних речовин.

ЛІТЕРАТУРА

1. Федюк І.Б., Чернуха А.М. Система пожежогасіння в місцях зберігання боєприпасів та вибухових речовин. Проблеми пожежної безпеки. 2018. № 43. С. 178–181.

2. ДСТУ Б EN 12845:2011 Стационарні системи пожежогасіння. Автоматичні спринклерні системи. Проектування, монтування та технічне обслуговування. [Чинний від 2012-06-27]. Київ, 2012. 46 с. (Інформація та документація).

3. Безродный И.Ф., Стареньков А.Н. Высокоэффективный способ тушения пожаров водой аэрозольного распыления. Пожарная безопасность, информатика и техника. 1993. С. 72–74.

Отримано редколегією 23.09.2019

И.Б. Федюк, А.Н. Чернуха

Выбор места расположения оросителей установок автоматического пожаротушения штабелей взрывоопасных веществ

В статье рассмотрены возможные способы размещения оросителей штабелей взрывоопасных веществ на стационарных системах подачи воды во время пожаротушения. Предложенная методика расположения распределительных трубопроводов и определения расстояния между оросителями для эффективной защиты.

Ключевые слова: насадки, распылители, распределительные трубопроводы, геометрия штабеля взрывоопасных веществ.

I. Fedyuk, A. Chernuha

Selection of the location of sprinklers of automatic fire extinguishing stacks of explosive substances

Possible ways of placing irrigators of explosive piles on stationary water supply systems during firefighting are considered in the article. The technique of arrangement of distribution pipelines and determination of distance between irrigators for effective protection is offered.

Keywords: nozzles, atomizers, distribution pipelines, geometry of stack of explosive substances.